

СПРАВОЧНИК

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ

•

МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ БЫТОВОЙ РАДИОАППАРАТУРЫ

СПРАВОЧНИК

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ

И.В.Новаченко
В.М.Петухов
И.П.Блудов
А.В.Юровский

МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ БЫТОВОЙ РАДИОАППАРАТУРЫ

Издание второе, стереотипное

"КУбК-а"
Москва 1995

ББК 32.844
М 59

АВТОРЫ: И.В. НОВАЧЕНКО, В.М. ПЕТУХОВ,
И.П.БЛУДОВ, А.Ю.ЮРОВСКИЙ

Микросхемы для бытовой радиоаппаратуры:
М 59 Справочник/И.В. Новаченко, В.М. Петухов, И.П. Блудов, А.В. Юровский. — М.: КУбК-а, 1995 г. — 384 с.

ББК 32.844

Приведены электрические параметры, предельные эксплуатационные данные, габаритные размеры и другие характеристики отечественных серийно выпускаемых интегральных микросхем широкого применения. Для каждой микросхемы даны типовые схемы включения.

Для инженерно-технических работников, специализирующихся в области электроники, автоматики, радиотехники, измерительной техники и занимающихся разработкой, эксплуатацией и ремонтом радиоэлектронной аппаратуры, а также подготовленных радиолюбителей.

ISBN 5-85554-089-8

Содержание

Предисловие

Коренным вопросом экономической стратегии партии на современном этапе является, как отмечалось на XXVII съезде КПСС, ускорение научно-технического прогресса. Задачей первостепенной важности является полное удовлетворение возрастающего спроса населения на разнообразные высококачественные товары народного потребления, в том числе предметы культурно-бытового назначения.

Успешно решить эту задачу невозможно без широкого внедрения электроники и особенно микроэлектроники, которая обеспечивает разработку разнообразной радиоэлектронной аппаратуры, отвечающей взыскательным требованиям современного потребителя.

Применение микросхем облегчает расчет и проектирование функциональных узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры, ускоряет процесс создания принципиально новых аппаратов и внедрения их в серийное производство. Широкое использование полупроводниковых интегральных микросхем в бытовой аппаратуре позволяет повысить ее технические характеристики и надежность, значительно улучшить потребительские качества. Поэтому интерес к микросхемам неизменно возрастает.

Отечественной электронной промышленностью освоен выпуск широкой номенклатуры микросхем, ежегодно создаются десятки и сотни типов новых приборов для перспективной бытовой радиоаппаратуры. В поисках и выборе элементной базы и схемотехнических решений при создании аппаратуры существенную помощь может оказать систематизированная информация о существующих микросхемах.

Цель настоящего справочника — ознакомить широкий круг специалистов и радиолюбителей лишь с теми микросхемами, которые нашли наибольшее применение в различных видах бытовой радиоэлектронной аппаратуры или являются перспективными для новых разработок, а также дать читателю некоторые сведения по построению узлов аппаратуры на этих микросхемах.

Справочные сведения о микросхемах составлены на основе данных, зафиксированных в государственных стандартах и технических условиях на отдельные типы приборов, а также данных, полученных авторами в ходе проведения дополнительных испытаний или накопленных в процессе работы. Необходимые для нормального функционирования микросхем внешние элементы приведены на типовых схемах включения, в которых производится также измерение их электрических параметров.

Наряду с электрическими параметрами в справочнике приведены предельно допустимые режимы эксплуатации микросхем. Предельно допустимый режим, как правило, превышает режим работы микросхемы, при котором измеряются ее параметры. При работе микросхемы в предельно допустимом режиме не возникает необратимых физических изменений, но электрические параметры в этом режиме документом на поставку не нормируются. Превышение предельно допустимого режима может вызвать отказ микросхемы, ускоренную деградацию ее параметров или нарушение функционирования.

Ввиду ограниченного объема справочника описание работы микросхем и типовых схем включения приводится только в необходимых случаях, например, для сложных многофункциональных или ранее неопубликованных схем. После описания каждой микросхемы в качестве дополнительной информации даются ссылки на литературу, в которой содержатся сведения о других вариантах применения данной микросхемы.

В нашей стране находится в эксплуатации значительный ассортимент импортной радиоэлектронной аппаратуры. При ее ремонте иногда требуется замена микросхем. С этой целью в справочнике приводятся сведения об отечественных микросхемах и их зарубежных аналогах. Наряду с полными аналогами, которые могут быть заменены без каких-либо изменений схемы и режимов или нарушения качества работы, есть также однотипные, отличающиеся цоколевкой, конструктивным оформлением или некоторыми параметрами. Замена таких микросхем потребует переделок в аппаратуре, например перепайки выводов, замены навесных элементов и т. п. Подобные микросхемы называют функциональными аналогами, и в справочнике они помечены звездочкой.

Справочник не заменяет официальных документов (паспортов, технических условий, указаний по применению), но позволяет потребителю рассмотреть большую совокупность микросхем, выпускаемых отечественной промышленностью, их параметры в условиях эксплуатации, сопоставить их с требованиями, предъявляемыми к аппаратуре, и осуществить правильный выбор как серии, так и отдельных типономиналов микросхем.

Список основных сокращений

АМ — амплитудная модуляция
АПФ — автоматическая подстройка фазы
АПЧ — автоматическая подстройка частоты
АПЧГ — автоматическая подстройка частоты гетеродина
АПЧФ — автоматическая подстройка частоты и фазы
АРУ — автоматическая регулировка усиления
АРУЗ — автоматическая регулировка усиления в канале записи
АЦП — аналого-цифровой преобразователь
АЧХ — амплитудно-частотная характеристика
БИС — большая интегральная микросхема
БУ — блок управления
БШН — бесшумная настройка
ВЧ — высокая частота; высокочастотный
ВУ — видеоусилитель
ГСП — генератор стирания и подмагничивания
ГУН — генератор, управляемый напряжением
ДМВ — дециметровые волны
ДУ — дифференциальный усилитель
ЗГ — задающий генератор
ЗУ — запоминающее устройство
ИМС — интегральная микросхема
КИ — кадровый импульс
КСИ — кадровый синхроимпульс
КСС — комплексный стереосигнал
МВ — метровые волны
МЗР — младший значащий разряд
МР — младший разряд
НЧ — низкая частота
ОС — отклоняющая система
ООС — отрицательная обратная связь
ОУ — операционный усилитель
ОХ — обратный ход
ПАВ — поверхностная акустическая волна
ПАЛ — система цветного телевидения со строчно-переменной фазой от *PAL — Phase Alternating Line*
ПОС — положительная обратная связь
ПФ — полосовой фильтр
ПЧ — промежуточная частота
ПЦТС — полный цветовой телевизионный сигнал
СБИС — сверхбольшая интегральная схема
СВ — средние волны
СД — синхронный детектор
СЕКАМ — система цветного телевидения с последовательной передачей и памятью от *SEKAM — Systeme Sequentiel Couleurs a Memoire*
СК — селектор каналов
СК — Д — селектор каналов дециметровых волн
СК — М — селектор каналов метровых волн
СЗР — старший значащий разряд
СР — старший разряд
ССИ — строчный синхронизирующий импульс
СФ — синхронный фильтр
СЦС — схема цветовой синхронизации
СИП — строчный импульс привязки
СИ ОХ — строчный импульс обратного хода
УВЧ — усилитель высокой частоты
УВХ — устройство выборки — хранения
УЛЗ — ультразвуковая линия задержки
УНЧ — усилитель низкой частоты
УПЧ — усилитель промежуточной частоты
УПТ — усилитель постоянного тока
УПЧЗ — усилитель промежуточной частоты звука
УПЧИ — усилитель промежуточной частоты изображения
УКВ — ЧМ — ультракороткие волны с частотной модуляцией
ФАПЧ — фазовая автоматическая подстройка частоты
ФВЧ — фильтр верхних частот
ФД — фазовый дискриминатор
ФНЧ — фильтр нижних частот
ФПЧ — фильтр промежуточной частоты
ФСС — фильтр сосредоточенной селекции
ЦАП — цифро-аналоговый преобразователь
ЧД — частотный детектор
ЧМ — частотная модуляция
ШИМ — широтно-импульсная модуляция
ЭДС — электродвижущая сила
ЭК — электронный коммутатор
ЭП — эмиттерный повторитель
VHS — формат кассеты в бытовой видеозаписи от *Video Home System*

Раздел первый

Общие сведения об интегральных микросхемах

1.1. Термины и определения

Микроэлектроника — одно из ведущих, быстроразвивающихся направлений современной электроники. Ее зарождение и высокие темпы развития были предопределены резким увеличением в 50—60-х годах функций, выполняемых радиоэлектронной аппаратурой, и повышением требований к ее надежности.

Первые попытки упорядочить вопросы терминологии в микроэлектронике как в отечественной, так и в международной практике были сделаны во второй половине 60-х годов. В настоящее время в нашей стране действует ГОСТ 19480—89 «Микросхемы интегральные. Термины и определения». В соответствии с этим ГОСТ, а также отраслевыми стандартами ниже приведены термины и их определения, широко применяемые в областях, связанных с микроэлектроникой.

Интегральная микросхема (ИМС) — микроэлектронное изделие, выполняющее определенную функцию преобразования, обработки сигнала и имеющее высокую плотность упаковки электрически соединенных элементов (или элементов и компонентов и (или) кристаллов), которое с точки зрения требований к испытаниям, приемке, поставке и эксплуатации рассматривается как единое целое.

Элемент интегральной микросхемы — часть интегральной микросхемы, реализующая функцию какого-либо электрорадиоэлемента, которая выполнена нераздельно от кристалла или подложки и не может быть выделена как самостоятельное изделие с точки зрения требований к испытаниям, приемке, поставке и эксплуатации.

Компонент интегральной микросхемы — часть интегральной микросхемы, реализующая функции какого-либо электрорадиоэлемента, которая может быть выделена как самостоятельное изделие с точки зрения требований к испытаниям, приемке, поставке и эксплуатации.

Кристалл интегральной микросхемы — часть полупроводниковой пластины, в объеме и на поверхности которой сформированы элементы полупроводниковой микросхемы, межэлементные соединения и контактные площадки.

Подложка интегральной микросхемы — заготовка, предназначенная для нанесения на нее элементов гибридных и пленочных интегральных микросхем, межэлементных и (или) межкомпонентных соединений, а также контактных площадок.

Плата интегральной микросхемы — часть подложки (подложка) гибридной (пленочной) интегральной микросхемы, на поверхности которой нанесены пленочные элементы микросхемы, межэлементные и межкомпонентные соединения и контактные площадки.

Контактная площадка интегральной микросхемы — металлизированный участок на плате или на кристалле, служащий для присоединения выводов компонентов и интегральных микросхем, перемычек, а также для контроля ее электрических параметров и режимов.

Корпус интегральной микросхемы — часть конструкции интегральной микросхемы, предназначенная для защиты микросхемы от внешних воздействий и для соединения с внешними электрическими цепями посредством выводов.

Позиция вывода — одно из нескольких равноотстоящих друг от друга местоположений выводов на выходе из тела корпуса, расположенных по окружности и в ряду, которое может быть занято или не занято выводом. Каждая позиция вывода обозначается порядковым номером.

Шаг позиций выводов — расстояние между номинальным положением осей (плоскостей симметрии) позиций выводов.

Установочная плоскость — плоскость, на которую устанавливается интегральная микросхема.

Ключ — конструктивная особенность, позволяющая определить вывод под номером один.

Бескорпусная интегральная микросхема — не имеет собственного корпуса, широко применяется при создании микросборок и микроблоков (гостированного определения не имеет). Для соединения с внешними электрическими цепями бескорпусная ИМС имеет собственные выводы, а ее полная защита обеспечивается корпусом устройства, в которое эта ИМС установлена.

Вывод бескорпусной интегральной микросхемы — проводник, соединенный с контактной площадкой кристалла интегральной микросхемы и предназначенный для электрического

соединения и механического крепления бескорпусной интегральной микросхемы при ее соединении с внешними электрическими цепями.

Плотность упаковки интегральной микросхемы — отношение числа элементов и компонентов интегральной микросхемы к ее объему (объем выводов не учитывается).

Степень интеграции интегральной микросхемы — показатель степени сложности микросхемы, характеризуемый числом содержащихся в ней элементов и компонентов (степень интеграции ИМС определяется по формуле $K=\lg N$, где K — коэффициент, определяющий степень интеграции, значение которого округляется до ближайшего целого числа; N — число элементов и компонентов интегральной микросхемы, в том числе содержащихся в составе компонентов, входящих в интегральную микросхему). В соответствии с этой формулой различают интегральные микросхемы:

первой степени интеграции до 10 элементов и компонентов включительно;

второй степени интеграции от 11 до 100 элементов и компонентов;

третьей степени интеграции от 101 до 1000 элементов и компонентов;

четвертой степени интеграции от 1001 до 10 000 элементов и компонентов;

пятой степени интеграции от 10 001 до 100 000 элементов и компонентов.

Серия интегральных микросхем — совокупность типов интегральных микросхем, которые могут выполнять различные функции, имеют единое технологическое исполнение и предназначены для совместного применения.

Большая интегральная микросхема (БИС) — интегральная микросхема, содержащая 500 и более элементов, изготовленных по биполярной технологии, или 1000 и более элементов, изготовленных по МДП-технологии.

Сверхскоростная интегральная микросхема — интегральная микросхема, имеющая время установления для цифровых сигналов менее 2,5 нс/ЛЭ (ЛЭ — логический элемент) или нижнюю границу рабочего диапазона частот не менее 300 МГц.

1.2. Классификация и условные обозначения микросхем

По принятой системе классификации [2] все выпускаемые отечественные ИМС подразделяются на группы, подгруппы и виды.

Классификационным признаком существующих трех групп микросхем является их конструктивно-технологическое исполнение, в зависимости от которого различают [1]:

полупроводниковые ИМС — интегральные микросхемы, все элементы и межэлементные соединения которых выполнены в объеме и на поверхности исходного полупроводникового материала;

гибридные ИМС — интегральные микросхемы, содержащие кроме элементов компоненты и (или) кристаллы;

прочие ИМС (пленочные, вакуумные, керамические и т. п.).

Принадлежность конкретной микросхемы к соответствующей группе отражает первая цифра условных обозначений ИМС:

1, 5, 6, 7 — полупроводниковые;

2, 4, 8 — гибридные;

3 — прочие.

Классификационным признаком деления ИМС на подгруппы и виды является характер выполняемых ими функций в радиоэлектронной аппаратуре (например, подгруппы: генераторы, усилители, коммутаторы и ключи, преобразователи; виды: коммутаторы тока, напряжения и т. п.); деление ИМС на подгруппы, их виды и условные обозначения приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Подгруппа ИМС	Вид ИМС	Буквенное обозначение подгруппы и вида
Генераторы	Гармонических сигналов	ГС
	Прямоугольных сигналов (мультивибраторы, блокинг-генераторы и др.)	ГГ
	Линейно изменяющихся сигналов	ГЛ
	Сигналов специальной формы	ГФ
	Шума	ГМ
	Прочие	ГП
Модуляторы	Амплитудные	МА
	Частотные	МС
	Фазовые	МФ
	Импульсные	МИ
	Прочие	МП
Формирователи	Импульсов прямоугольной формы (ждущие мультивибраторы, блокинг-генераторы и др.)	АГ
	Импульсов специальной формы	АФ
	Адресных токов	АА
	Разрядных токов	АР
	Прочие	АП
Усилители	Высокой частоты	УВ
	Промежуточной частоты	УР
	Низкой частоты	УН

Продолжение табл. 1.1

Подгруппа ИМС	Вид ИМС	Буквенное обозначение подгруппы и вида
	Широкополосные	УК
	Импульсных сигналов	УИ
	Повторители	УЕ
	Считывания и воспроизведения	УЛ
	Индикации	УМ
	Постоянного тока	УТ
	Операционные	УД
	Дифференциальные	УС
	Прочие	УП
Фильтры	Верхних частот	ФВ
	Нижних частот	ФН
	Полосовые	ФЕ
	Режекторные	ФР
	Прочие	ФП
Преобразователи сигналов	Частоты	ПС
	Длительности	ПД
	Напряжения (тока)	ПН
	Мощности	ПМ
	Уровня (согласователи)	ПУ
	Аналого-цифровые	ПА
	Цифроаналоговые	ПВ
	Код — код	ПР
	Синтезаторы частоты	ПЛ
	Делители частоты аналоговые	ПК
	Умножители частоты аналоговые	ПЕ
	Прочие	ПП
Детекторы	Амплитудные	ДА
	Импульсные	ДИ
	Частотные	ДС
	Фазовые	ДФ
	Прочие	ДП
Коммутаторы	Тока	КТ
	Напряжения	КН
	Прочие	КП
Наборы элементов	Диодов	НД
	Транзисторов	НТ
	Резисторов	НР
	Конденсаторов	НЕ
	Комбинированные	НК
	Функциональные	НФ
	Прочие	НП
Многофункциональные	Аналоговые	ХА
	Цифровые	ХЛ
	Комбинированные	ХК

Продолжение табл. 1.1

Подгруппа ИМС	Вид ИМС	Буквенное обозначение подгруппы и вида
схемы, (схемы, выполняющие несколько функций)	Прочие	ХП
	Матрицы	ХМ
	Наборы	ХН
Схемы задержки	Пассивные	БМ
	Активные	БР
	Прочие	БП
Схемы сравнения	Амплитудные (уровня сигналов)	СА
	Временные	СВ
	Частотные	СС
	Компараторы напряжения	СК
	Прочие	СП
Триггеры	Универсальные (типа JK)	ТВ
	С раздельным запуском (типа RS)	ТР
	С задержкой (типа D)	ТМ
	Счетные (типа Т)	ТТ
	Динамические	ТД
	Шмитта	ТЛ
	Комбинированные (типов DT, RST и т. п.)	ТК
	Прочие	ТП
Фоточувствительные схемы с зарядовой связью	Матричные	ЦМ
	Линейные	ЦЛ
	Прочие	ЦП
Схемы источников вторичного электропитания	Выпрямители	ЕВ
	Преобразователи	ЕМ
	Стабилизаторы напряжения непрерывные	ЕН
	Стабилизаторы напряжения импульсные	ЕК
	Стабилизаторы тока	ЕТ
	Схемы управления импульсными стабилизаторами напряжения	ЕУ
	Схемы источников вторичного электропитания	ЕС
	Прочие	ЕП
Логические элементы	Элемент И	ЛИ
	Элемент НЕ	ЛН
	Элемент ИЛИ	ЛЛ
	Элемент И — НЕ	ЛА
	Элемент ИЛИ — НЕ	ЛЕ
	Элемент И — ИЛИ	ЛС

Продолжение табл. 1.1

Подгруппа ИМС	Вид ИМС	Буквенное обозначение подгруппы и вида
Логические элементы	Элемент И—НЕ/ИЛИ—НЕ	ЛБ
	Элемент И—ИЛИ—НЕ	ЛР
	Элемент И—ИЛИ—НЕ/И—ИЛИ	ЛК
	Элемент ИЛИ—НЕ/ИЛИ	ЛМ
	Расширители	ЛД
	Прочие	ЛП
Схемы цифровых устройств	Регистры	ИР
	Сумматоры	ИМ
	Полусумматоры	ИЛ
	Счетчики	ИЕ
	Шифраторы	ИВ
	Дешифраторы	ИД
	Комбинированные	ИК
	Арифметико-логические устройства	ИА
	Прочие	ИП
Схемы запоминающих устройств	Матрицы оперативных запоминающих устройств	РМ
	Матрицы постоянных запоминающих устройств	РВ
	Оперативные запоминающие устройства	РУ
	Постоянные запоминающие устройства с возможностью однократного программирования	РТ
	Запоминающие устройства на ЦМД	РЦ
	Постоянные запоминающие устройства с возможностью многократного электрического перепрограммирования	РР
	Постоянные запоминающие устройства с ультрафиолетовым стиранием и электрической записью информации	РФ
	Ассоциативные запоминающие устройства	РА
	Прочие	РП
Схемы вычислительных средств	МикроЭВМ	ВЕ
	Микропроцессоры	ВМ
	Микропроцессорные секции	ВС
	Схемы микропрограммного управления	ВУ
	Функциональные расширители	ВР
	Схемы синхронизации	ВБ
	Схемы управления прерыванием	ВН

табл. 1.1

Подгруппа ИМС	Вид ИМС	Буквенное обозначение подгруппы и вида
Схемы вычислительных средств	Схемы управления вводом—выводом (схемы интерфейса)	ВВ
	Схемы управления памятью	ВТ
	Функциональные преобразователи информации (арифметические, тригонометрические, логарифмические, быстрого преобразования Фурье и др.)	ВФ
	Схемы сопряжения с магистралью	ВА
	Времязадающие схемы	ВИ
	Микрокалькуляторы	ВХ
	Контроллеры	ВГ
	Комбинированные схемы	ВК
	Специализированные схемы	ВЖ
	Прочие	ВП

Интегральные микросхемы, кроме того, в зависимости от вида обрабатываемого сигнала делятся на аналоговые и цифровые.

К *аналоговым* относятся ИМС, предназначенные для преобразования и обработки сигналов, изменяющихся по закону непрерывной функции. Частным случаем аналоговой ИМС является микросхема с линейной характеристикой (линейная микросхема).

К *цифровым* относятся ИМС, с помощью которых преобразуются сигналы, изменяющиеся по законам дискретной функции и выраженные в цифровом коде. Частным случаем цифровой микросхемы является логическая микросхема.

Следует иметь в виду, что такое строгое разделение не всегда имеет место, так как появился ряд схем, работа которых основана на использовании смешанных сигналов. В первую очередь это относится к аналого-цифровым и цифро-аналоговым преобразователям.

Цифровые ИМС, в свою очередь, классифицируются по трем дополнительным признакам:

виду компонентов логической схемы, на которых выполняются логические операции над входными операциями;

способу соединения полупроводниковых приборов в логическую схему;

виду связи между логическими схемами.

В соответствии с перечисленными признаками логические ИМС можно классифицировать следующим образом:

ДТЛ-схемы, входная логика которых выполняется на диодах;

ТТЛ-схемы, входная логика которых выполняется на многоэмиттерном транзисторе;

ЭСЛ-схемы со связанными эмиттерами;

Таблица 1.2

Наименование	Порядковый номер элемента условного обозначения			
	Первый элемент	Второй элемент	Третий элемент	Четвертый элемент
Информационная составляющая элемента	Обозначает группу ИМС	Обозначает порядковый номер разработки серии ИМС	Обозначает подгруппу и вид ИМС	Обозначает условный номер разработки ИМС по функциональному признаку в данной серии
	Обозначает номер серии			
Условное обозначение элемента	1, 5, 6, 7 — полупроводниковые ИМС; 2, 4, 8 — гибридные ИМС; 3 — прочие ИМС	Две (00 ... 99) или три (000 ... 999) цифры	Две буквы в соответствии с табл. 1.1	Одна (0 ... 9) или две (00 ... 99) цифры

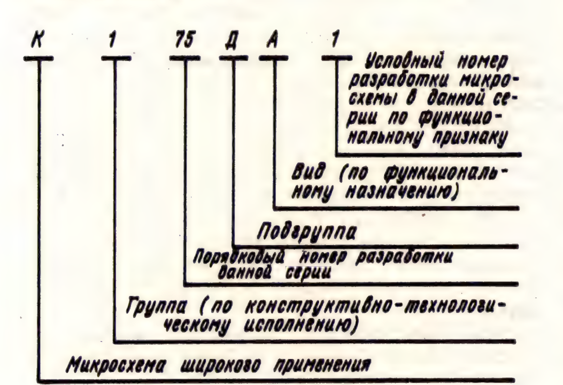
Примечание. Для микросхем, используемых в устройствах широкого применения (в том числе в бытовой аппаратуре), в начале условного обозначения (перед первым элементом) добавляется буква «К».

РТЛ-схемы, входная логика которых выполняется на резисторных цепях;

РЕТЛ-схемы с резисторно-емкостными связями.

О системе условных обозначений микросхем в целом можно судить по данным, представленным в табл. 1.2.

Приведем пример условного обозначения полупроводниковой микросхемы — амплитудного детектора с порядковым номером разработки серии 175, порядковым номером разработки микросхемы в данной серии по функциональному признаку 1:



Иногда в конце условного обозначения добавляются буквы, характеризующие отличие микросхем одного типа по электрическим параметрам (технологический разброс электрических параметров данного типономинала). Конечная буква при маркировке может быть заменена цветной точкой. Цвет маркировочной точки указывается в технических условиях на микросхемы конкретных типов.

Кроме того, в некоторых сериях перед условным обозначением указываются различные буквы, характеризующие особенности конструктивного исполнения:

Б — для бескорпусных микросхем;

М — в керамических корпусах;

Н — в миниатюрных металлокерамических корпусах;

Р — в пластмассовых корпусах;

Ф — в миниатюрных пластмассовых корпусах.

Причем для бескорпусных микросхем кроме буквы «Б» перед номером серии в конце условного обозначения микросхемы через дефис указывают цифру, характеризующую модификацию конструктивного исполнения:

1 — с гибкими выводами;

2 — с ленточными (паучковыми) выводами (в том числе на полиимидной пленке);

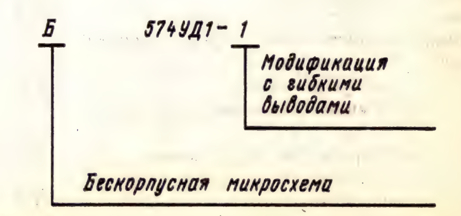
3 — с жесткими выводами;

4 — на общей пластине (неразделенные);

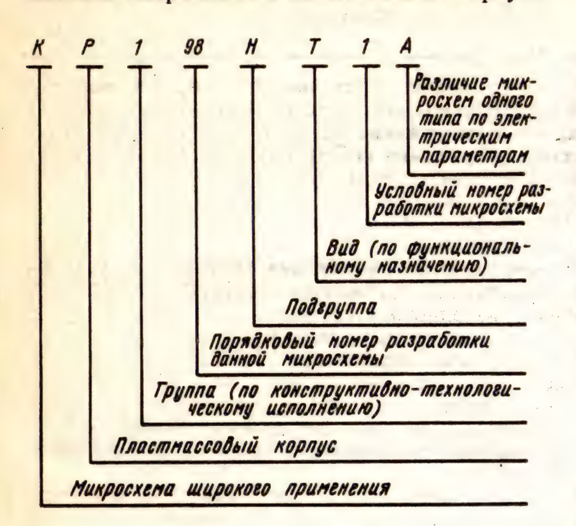
5 — разделенные без потери ориентировки (например, наклеенные на пленку);

6 — с контактными площадками без выводов (кристалл).

Приведем пример условного обозначения полупроводниковой бескорпусной микросхемы операционного усилителя серии КБ574 с гибкими выводами:



Пример условного обозначения полупроводниковой микросхемы в пластмассовом корпусе:



1.3. Электрические параметры микросхем

Основные термины, определения и буквенные обозначения электрических параметров интегральных микросхем, применяемые в науке и технике, регламентируются ГОСТ 19480—74 «Микросхемы интегральные. Термины, определения и буквенные обозначения электрических параметров». Специальные термины и определения приводятся в отраслевых стандартах и технических условиях на интегральные микросхемы. Ниже приводятся сведения по электрическим параметрам интегральных микросхем, помещенных в данном справочнике и классифицированным по размерностям.

Для условных обозначений производных параметров используется следующий способ записи:

$$X_{Yi,Zj},$$

X — буквенное обозначение параметра;

Y, Z — подстрочные индексы буквенных обозначений входных и выходных сигналов; i,

Таблица 1.3. **Электрические параметры микросхем и их буквенные обозначения**

Термин	Условное обозначение	Определение
	Параметры, имеющие размерность напряжения	
Входное напряжение	$U_{вх}$	Значение напряжения на входе интегральной микросхемы в заданном режиме
Чувствительность	S	Наименьшее значение входного напряжения, при котором электрические параметры интегральной микросхемы соответствуют заданным значениям
Диапазон входных напряжений	$\Delta U_{вх}$	Интервал значений напряжений от минимального входного напряжения до максимального
Входное напряжение покоя	$U_{0\,вх}$	Значение напряжения постоянного тока на входе интегральной микросхемы с невключенным входом или с нулевым входным сигналом
Выходное напряжение	$U_{0\,вых}$	Значение напряжения постоянного тока на выходе интегральной микросхемы с невключенным входом или нулевым входным сигналом
Входное напряжение ограничения	$U_{огр,\,вх}$	Наименьшее значение входного напряжения интегральной микросхемы, при котором наступает ограничение выходного напряжения
Напряжение смещения нуля	$U_{см}$	Значение напряжения постоянного тока, которое должно быть приложено ко входу интегральной микросхемы, чтобы выходное напряжение было равно нулю или другому заданному значению
Синфазные входные напряжения	$U_{сф,\,вх}$	Значения напряжений между каждым из входов интегральной микросхемы и общим выводом, амплитуды, фазы и временное распределение которых совпадают
Максимальные синфазные входные напряжения	$U_{сф,\,вх,\,max}$	Значения синфазных входных напряжений, при которых параметры интегральной микросхемы изменяются на заданное значение
Выходное напряжение	$U_{вых}$	Значение напряжения на выходе интегральной микросхемы в заданном режиме
Максимальное выходное напряжение	$U_{вых,\,max}$	Наибольшее значение выходного напряжения, при котором изменения параметров интегральной микросхемы соответствуют заданным значениям
Минимальное выходное напряжение	$U_{вых,\,min}$	Наименьшее значение выходного напряжения, при котором изменения параметров интегральной микросхемы соответствуют заданным значениям

Продолжение табл. 1.3.

Термин	Условное обозначение	Определение
Выходное напряжение баланса	$U_{вых,бл}$	Значение напряжения постоянного тока на каждом выходе интегральной микросхемы относительно общего вывода, когда напряжение между выходами равно нулю
Приведенное ко входу напряжение шумов	$U_{ш,вх}$	Отношение напряжения собственных шумов на выходе интегральной микросхемы при заданных условиях к коэффициенту усиления напряжения
Остаточное напряжение	$U_{ост}$	Падение напряжения на выходе пороговой схемы в открытом состоянии
Напряжение срабатывания	$U_{срб}$	Наименьшее значение напряжения постоянного тока на входе, при котором происходит переход интегральной микросхемы из одного устойчивого состояния в другое
Напряжение отпускания	$U_{отп}$	Наибольшее значение напряжения постоянного тока на входе, при котором происходит переход интегральной микросхемы из одного устойчивого состояния в другое
Минимальное прямое напряжение	$U_{пр,min}$	Наименьшее значение падения напряжения на переходах интегральной микросхемы, при котором обеспечиваются заданные значения электрических параметров интегральной микросхемы
Максимальное обратное напряжение	$U_{обр,max}$	Наибольшее значение падения напряжения на переходах интегральной микросхемы при протекании обратного тока
Напряжение питания	$U_{п}$	Значение напряжения источника питания, обеспечивающего работу интегральной микросхемы в заданном режиме
Максимальная амплитуда импульсов входного напряжения	$U_{вх,A,max}$	Наибольшее амплитудное значение импульсов напряжения на входе интегральной микросхемы, при котором искажение формы импульсов выходного напряжения не превышает заданного значения
Максимальная амплитуда импульсов выходного напряжения	$U_{вых,A,max}$	Наибольшее амплитудное значение импульсов напряжения на выходе интегральной микросхемы, при котором искажение формы импульсов выходного напряжения не превышает заданного значения
Входное напряжение высокого уровня	$U^1_{вх}$	Значение напряжения высокого уровня на входе интегральной микросхемы
Входное напряжение низкого уровня	$U^0_{вх}$	Значение напряжения низкого уровня на входе интегральной микросхемы
Пороговое напряжение высокого уровня	$U^1_{пор}$	Наименьшее значение напряжения высокого уровня на входе интегральной микросхемы, при котором происходит переход интегральной микросхемы из одного устойчивого состояния в другое
Пороговое напряжение низкого уровня	$U^0_{пор}$	Наибольшее значение напряжения низкого уровня на входе интегральной микросхемы, при котором происходит переход интегральной микросхемы из одного устойчивого состояния в другое
Амплитуда выбросов напряжения на аналоговом выходе	$U_{ан,A}$	Максимальная амплитуда выбросов напряжения на аналоговом выходе ключа (коммутатора), работающего в режиме переключения при отсутствии коммутируемого напряжения
Напряжение АРУ	$U_{АРУ}$	Значение напряжения на регулирующем входе интегральной микросхемы, обеспечивающее регулировку коэффициента усиления в заданных пределах
Напряжение задержки АРУ	$U_{зд,АРУ}$	Наибольшее абсолютное значение напряжения на управляющем входе интегральной микросхемы, при котором ее коэффициент усиления остается неизменным
Напряжение пульсаций источника питания	$U_{п,п}$	Значение переменной составляющей напряжения источника питания на выводах питания интегральной микросхемы
	Параметры, имеющие размерность тока	
Входной ток	$I_{вх}$	Значение тока, протекающего во входной цепи интегральной микросхемы в заданном режиме

Термин	Условное обозначение	Определение
Разность входных токов	$\Delta I_{вх}$	Разность значений токов, протекающих через входы интегральной микросхемы в заданном режиме
Выходной ток	$I_{вых}$	Значение тока, протекающего в цепи нагрузки интегральной микросхемы в заданном режиме
Максимальный выходной ток	$I_{вых,max}$	Наибольшее значение выходного тока, при котором обеспечиваются заданные параметры интегральной микросхемы
Минимальный выходной ток	$I_{вых,min}$	Наименьшее значение выходного тока, при котором обеспечиваются заданные параметры интегральной микросхемы
Ток утечки на входе	$I_{ут,вх}$	Значение тока во входной цепи интегральной микросхемы при закрытом состоянии входа и заданных режимах на остальных выводах
Ток утечки на выходе	$I_{ут,вых}$	Значение тока в выходной цепи интегральной микросхемы при закрытом состоянии выхода и заданных режимах на остальных выводах
Входной ток покоя	$I_{вх,0}$	Значение тока, протекающего во входной цепи интегральной микросхемы при отсутствии входного сигнала
Выходной ток покоя	$I_{вых,0}$	Значение тока, протекающего в выходной цепи интегральной микросхемы при отсутствии входного сигнала
Ток потребления	$I_{пот}$	Значение тока, потребляемого интегральной микросхемой от источников питания в заданном режиме
Средний ток потребления	$I_{пот,ср}$	Значение тока, равное полусумме токов, потребляемых логической интегральной микросхемой от источников питания в двух различных устойчивых состояниях
Ток короткого замыкания	$I_{к,з}$	Значение выходного тока при закороченном выходе
Ток холостого хода	$I_{х,х}$	Значение тока, потребляемого интегральной микросхемой при отключенной нагрузке
Ток АРУ	$I_{АРУ}$	Значение тока, протекающего через регулирующий вход интегральной микросхемы и обеспечивающего регулировку коэффициента усиления в заданных пределах
Ток утечки аналогового входа	$I_{ут,вх}$	Постоянный ток, протекающий через аналоговый вход (входы) при закрытом канале (каналах)
Ток утечки аналогового выхода	$I_{ут,вых}$	Постоянный ток, протекающий через аналоговый выход (выходы), при закрытом канале (каналах)
Входной ток низкого уровня управляющего напряжения	$I_{вх,н}$	Постоянный ток, протекающий через управляющий вход (входы) при подаче на него (них) низкого уровня управляющего напряжения
Входной ток высокого уровня управляющего напряжения	$I_{вх,в}$	Постоянный ток, протекающий через управляющий вход (входы) при подаче на него (них) высокого уровня управляющего напряжения
		Параметры, имеющие размерность мощности
Потребляемая мощность	$P_{пот}$	Значение мощности, потребляемой интегральной микросхемой, работающей в заданном режиме, от источников питания
Максимальная потребляемая мощность	$P_{пот,max}$	Значение потребляемой мощности интегральной микросхемой при максимальном напряжении питания
Средняя потребляемая мощность	$P_{пот,ср}$	Значение мощности, равное полусумме мощностей, потребляемых логической интегральной микросхемой от источников питания в двух различных устойчивых состояниях
Выходная мощность	$P_{вых}$	Значение мощности сигнала, выделяемой на нагрузке интегральной микросхемы в заданном режиме
Рассеиваемая мощность	$P_{рас}$	Значение мощности, рассеиваемой интегральной микросхемой, работающей в заданном режиме
		Параметры, имеющие размерность частоты
Частота входного сигнала	$f_{вх}$	Значение частоты входного сигнала, на которой производят измерение параметров интегральной микросхемы или ее эксплуатацию

Термин	Условное обозначение	Определение
Нижняя граничная частота	$f_н$	Наименьшее значение частоты, на которой коэффициент усиления интегральной микросхемы уменьшается на 3 дБ от значения на заданной частоте
Верхняя граничная частота	$f_в$	Наибольшее значение частоты, на которой коэффициент усиления интегральной микросхемы уменьшается на 3 дБ от значения на заданной частоте
Полоса пропускания	Δf	Диапазон частот, в пределах которого коэффициент усиления интегральной микросхемы не падает ниже 3 дБ по сравнению с усилением на заданной частоте внутри этого диапазона
Центральная частота	$f_ц$	Значение частоты, равное полусумме нижней и верхней граничных частот полосы пропускания
Частота единичного усиления	f_1	Значение частоты, на которой коэффициент усиления интегральной микросхемы равен единице
Частота резонанса	f_0	Значение частоты, на которой коэффициент усиления интегральной микросхемы принимает максимальное значение
Частота квазирезонанса	f_0	Значение частоты, на которой коэффициент усиления интегральной микросхемы принимает минимальное значение
Нижняя частота полосы задерживания	$f_{зд,н}$	Наименьшее значение частоты, на которой коэффициент усиления интегральной микросхемы уменьшается в заданное число раз от значения на заданной частоте
Верхняя частота полосы задерживания	$f_{зд,в}$	Наибольшее значение частоты, на которой коэффициент усиления интегральной микросхемы уменьшается в заданное число раз от значения на заданной частоте
Полоса задерживания	$\Delta f_{зд}$	Диапазон частот между верхней и нижней частотами полосы задерживания интегральной микросхемы
Частота среза	$f_{срз}$	Значение частоты амплитудно-частотной характеристики, на которой коэффициент усиления интегральной микросхемы равен 0 дБ
Частота генерирования	$f_г$	—
Частота следования тактовых сигналов	$f_т$	—
Параметры, имеющие размерность времени		
Время задержки	$t_{зд}$	Интервал времени между фронтами входного и выходного импульсов интегральной микросхемы, измеренный на заданных уровнях напряжения или тока
Время нарастания выходного напряжения	$t_{нар}$	Интервал времени, в течение которого выходное напряжение интегральной микросхемы изменяется с первого достижения уровня 0,1 до первого достижения уровня 0,9 установившегося значения
Время установления выходного напряжения	$t_{уст}$	Интервал времени, в течение которого выходное напряжение интегральной микросхемы изменяется с первого достижения уровня 0,1 до последнего достижения уровня 0,9 установившегося значения
Время установления частоты выходного напряжения (частоты генерирования)	$t_{уст,f}$	Интервал времени с момента включения, в течение которого частота выходного напряжения (частота генерирования) достигнет установленного значения
Период запускающих импульсов	$T_{зап}$	Интервал времени между оговоренной точкой запускающего импульса и такой же точкой последующего запускающего импульса
Время перехода при включении	$t^{1,0}$	Интервал времени, в течение которого выходное напряжение интегральной микросхемы переходит от напряжения высокого уровня к напряжению низкого уровня, измеренной на уровнях 0,1 и 0,9 или на заданных значениях напряжения
Время перехода из состояния низкого уровня в состояние высокого уровня	$t^{0,1}$	Интервал времени, в течение которого напряжение на выходе интегральной микросхемы переходит от напряжения низкого уровня к напряжению высокого уровня,

Продолжение табл. 1.3.

Термин	Условное обозначение	Определение
		измеренный на уровнях 0,1 и 0,9 или на заданных значениях напряжения
Время задержки включения	$t_{зд}^{1,0}$	Интервал времени между входным и выходным импульсами при переходе напряжения на выходе интегральной микросхемы от напряжения высокого уровня к напряжению низкого уровня, измеренный на уровне 0,1 или на заданных значениях напряжения
Время задержки выключения	$t_{зд}^{0,1}$	Интервал времени между входным и выходным импульсами при переходе напряжения на выходе интегральной микросхемы от напряжения низкого уровня к напряжению высокого уровня, измеренный на уровне 0,9 или на заданных значениях напряжения
Время задержки распространения при включении	$t_{зд,р}^{1,0}$	Интервал времени между входным и выходным импульсами при переходе напряжения на выходе интегральной микросхемы от напряжения высокого уровня к напряжению низкого уровня, измеренный на уровне 0,5 или на заданных значениях напряжения
Время задержки распространения при выключении	$t_{зд,р}^{0,1}$	Интервал времени между входным и выходным импульсами при переходе напряжения на выходе интегральной микросхемы от напряжения низкого уровня к напряжению высокого уровня, измеренный на уровне 0,5 или на заданных значениях напряжения
Среднее время задержки распространения	$t_{зд,р,ср}$	Интервал времени, равный полусумме времени задержки распространения сигнала при включении и выключении логической интегральной микросхемы
Время выборки	$t_в$	Интервал времени между подачей на вход интегральной микросхемы заданного сигнала и получением на выходе сигналов информации при условии, что все остальные необходимые сигналы поданы
Время хранения информации	$t_{хр}$	Интервал времени с момента отключения источника питания интегральной микросхемы, в течение которого записанная информация сохраняется с заданными параметрами
Время цикла	$t_ц$	Длительность периода сигналов на одном из управляющих входов, в течение которого интегральная микросхема выполняет одну из функций
Длительность сигнала	τ	—
Период следования импульсов тактовых сигналов	$T_т$	Интервал времени между началами или окончаниями следующих друг за другом импульсов тактовых сигналов, измеренный на заданном уровне напряжения
Относительные параметры		
Коэффициент усиления напряжения	$K_{у,U}$	Отношение выходного напряжения интегральной микросхемы к входному напряжению
Коэффициент усиления тока	$K_{у,I}$	Отношение выходного тока интегральной микросхемы к входному току
Коэффициент усиления мощности	$K_{у,P}$	Отношение выходной мощности интегральной микросхемы к входной мощности
Коэффициент усиления синфазных входных напряжений	$K_{у,сф}$	Отношение выходного напряжения интегральной микросхемы к синфазному входному напряжению
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений	$K_{ос,сф}$	Отношение коэффициента усиления напряжения интегральной микросхемы к коэффициенту усиления синфазных входных напряжений
Коэффициент нелинейности амплитудной характеристики	$K_{нл,А}$	Наибольшее отклонение значения крутизны амплитудной характеристики интегральной микросхемы от значения крутизны амплитудной характеристики, изменяющейся по линейному закону
Коэффициент прямоугольности	$K_п$	Отношение полосы частот интегральной микросхемы на уровне 0,01 или 0,001 к полосе пропускания на уровне 0,7
Коэффициент умножения частоты	$K_{умн,f}$	Отношение частоты выходного сигнала интегральной микросхемы к частоте входного сигнала

Термин	Условное обозначение	Определение
Коэффициент деления частоты	$K_{дел. f}$	Отношение частоты входного сигнала интегральной микросхемы к частоте выходного сигнала
Коэффициент влияния нестабильности источников питания на входной ток	$K_{вл. п}$	Отношение приращения входного тока интегральной микросхемы к вызвавшему его приращению напряжения источника питания. Аналогично определяется коэффициент влияния нестабильности источника питания на разность входных токов, ЭДС смещения и напряжение смещения
Динамический диапазон по напряжению	$\Delta U_{дин}$	Отношение максимального выходного напряжения интегральной микросхемы к минимальному выходному напряжению, выраженное в децибелах
Динамический диапазон по мощности	$\Delta P_{дин}$	Отношение максимальной выходной мощности интегральной микросхемы к минимальной выходной мощности, выраженное в децибелах
Диапазон АРУ	$\Delta U_{АРУ}$	Отношение наибольшего значения коэффициента усиления напряжения к наименьшему его значению при изменении входного напряжения в заданных пределах
Коэффициент полезного действия	η	Отношение выходной мощности интегральной микросхемы к потребляемой мощности
Нестабильность коэффициента усиления напряжения (от температуры, времени, напряжения питания)	$\Delta K_{у, U}$	Отношение изменения коэффициента усиления напряжения от воздействия дестабилизирующего фактора к коэффициенту усиления напряжения до воздействия этого фактора
Нестабильность коэффициента усиления тока (от температуры, времени, напряжения питания)	$\Delta K_{у, I}$	Отношение изменения коэффициента усиления тока от воздействия дестабилизирующего фактора к коэффициенту усиления тока до воздействия этого фактора
Нестабильность коэффициента усиления мощности (от температуры, времени, напряжения питания)	$\Delta K_{у, P}$	Отношение изменения коэффициента усиления мощности от воздействия дестабилизирующего фактора к коэффициенту усиления мощности до воздействия этого фактора
Коэффициент интермодуляционных искажений	$K_{и, и}$	Отношение среднеквадратической амплитуды колебаний боковых частот к амплитуде высокочастотного колебания на выходе интегральной микросхемы, выраженное в процентах
Скважность импульсов выходного напряжения	$Q_{вых}$	Отношение периода повторения к длительности импульса выходного напряжения
Коэффициент гармоник	$K_г$	Отношение среднеквадратического напряжения суммы всех, кроме первой, гармоник сигнала интегральной микросхемы к среднеквадратическому напряжению первой гармоники
Коэффициент нестабильности по напряжению	K_U	Отношение относительного изменения выходного напряжения (выходного тока) интегральной микросхемы к вызвавшему его относительному изменению входного напряжения
Коэффициент нестабильности по току	K_I	Отношение относительного изменения выходного напряжения (выходного тока) интегральной микросхемы к вызвавшему его относительному изменению тока нагрузки (сопротивления нагрузки)
Коэффициент пульсаций	$K_{пл}$	Отношение амплитудного значения напряжения пульсаций интегральной микросхемы к значению постоянной составляющей напряжения
Коэффициент сглаживания пульсаций	$K_{сг}$	Отношение амплитудного значения пульсаций входного напряжения заданной частоты интегральной микросхемы к амплитудному значению пульсаций выходного напряжения
Коэффициент ослабления на нижней граничной частоте	$K_{ос. н}$	Отношение коэффициента усиления, измеренного на нижней граничной частоте интегральной микросхемы, к коэффициенту усиления на заданной частоте полосы пропускания
Относительная нестабиль-	$\Delta U_{вых. А. отн}$,	Отношение изменения амплитуды импульсов выходного

Термин	Условное обозначение	Определение
ность амплитуды импульсов выходного напряжения (частоты генерирования, скважности импульсов, выходного напряжения, длительности импульсов выходного напряжения)	$\Delta f_{г, отн}$, $\Delta Q_{отн}$, $\Delta t_{и, отн}$	напряжения (частоты генерирования, скважности импульсов выходного напряжения, длительности импульсов выходного напряжения) от воздействия дестабилизирующих факторов, оговоренных в НТД, к амплитуде импульсов выходного напряжения (частоте генерирования, скважности импульсов выходного напряжения, длительности импульсов выходного напряжения) до воздействия этих дестабилизирующих факторов
Коэффициент подавления сигнала разомкнутым ключом	$K_{под, к}$	Отношение переменной составляющей выходного напряжения закрытого канала к переменной составляющей коммутируемого напряжения
Коэффициент подавления сигнала между каналами	$K_{под}$	Отношение переменной составляющей коммутируемого напряжения открытого канала к переменной составляющей выходного напряжения на любом другом закрытом канале микросхемы при отсутствии на нем коммутируемого напряжения
Коэффициент передачи по напряжению	$K_{п, U}$	Отношение напряжения на выходе к заданному значению коммутируемого напряжения при открытом (включенном) канале
Коэффициент ослабления на верхней граничной частоте	$K_{ос, в}$	Отношение коэффициента усиления, измеренного на верхней граничной частоте интегральной микросхемы, к коэффициенту усиления на заданной частоте полосы пропускания
Коэффициент неравномерности АЧХ	$K_{нр, АЧХ}$	Отношение максимального значения выходного напряжения интегральной микросхемы к минимальному значению в заданном диапазоне частот полосы пропускания, выраженное в децибелах
Коэффициент ограничения выходного напряжения	$K_{огр}$	Отношение разности значений выходного напряжения интегральной микросхемы в режиме ограничения к соответствующей разности значений входного напряжения

Параметры, имеющие размерность сопротивления

Термин	Условное обозначение	Определение
Входное сопротивление	$R_{вх}$	Величина, равная отношению приращения входного напряжения интегральной микросхемы к приращению активной составляющей входного тока при заданном значении частоты сигнала
Выходное сопротивление	$R_{вых}$	Величина, равная отношению приращения выходного напряжения интегральной микросхемы к вызвавшему его приращению активной составляющей выходного тока при заданном значении частоты сигнала
Сопротивление нагрузки	$R_{н}$	Суммарное активное сопротивление внешних цепей, подключенных к выходу интегральной микросхемы
Сопротивление в открытом состоянии	$R_{отк}$	Отношение падения напряжения между аналоговым выходом и аналоговым входом к вызвавшему его току при открытом (включенном) канале
Сопротивление источника сигнала	R_{G}	Величина суммарного активного сопротивления в цепи источника сигнала

Параметры, имеющие размерность емкости

Термин	Условное обозначение	Определение
Входная емкость	$C_{вх}$	Величина, равная отношению емкостной реактивной составляющей входного тока интегральной микросхемы к произведению круговой частоты на синусоидальное входное напряжение микросхемы при заданном значении частоты сигнала
Выходная емкость	$C_{вых}$	Величина, равная отношению емкостной реактивной составляющей выходного тока интегральной микросхемы к произведению круговой частоты на вызванное им выходное напряжение при заданном значении частоты сигнала

Окончание табл. 1.3.

Термин	Условное обозначение	Определение
Емкость управляющего входа (аналогового входа, аналогового выхода, между аналоговым выходом и аналоговым входом)	$C_{вх, упр}$, $C_{вх, ан}$, $C_{вых, ан}$, $C_{вых-вх, ан}$	Величина, равная отношению емкостной реактивной составляющей тока, протекающего через управляющий вход (аналоговый вход, аналоговый выход, между аналоговым выходом и аналоговым входом), к произведению синусоидального напряжения, вызвавшего этот ток, и его круговой частоты при закрытом канале (каналах)
	Прочие параметры	
Скорость нарастания выходного напряжения	$v_{U\,вых}$	Скорость изменения выходного напряжения интегральной микросхемы при воздействии импульса максимального входного напряжения прямоугольной формы
Крутизна преобразования	$S_{прб}$	Отношение выходного тока смесителя к вызвавшему его приращению входного напряжения при заданном напряжении гетеродина
Фазовый сдвиг	φ_0	Разность между фазами выходного и входного сигналов интегральной микросхемы
Коэффициент объединения по входу	$K_{об}$	Число входов интегральной микросхемы, по которым реализуется логическая функция
Коэффициент разветвления по выходу	$K_{раз}$	Число единичных нагрузок, которое можно одновременно подключить к выходу интегральной микросхемы. (Единичной нагрузкой является один вход основного логического элемента данной серии интегральных микросхем)
Крутизна проходной характеристики	$S_п$	Отношение выходного тока к вызвавшему его входному напряжению в заданном электрическом режиме
Нестабильность крутизны проходной характеристики	$\Delta S_п$	Отношение изменения крутизны проходной характеристики от воздействия дестабилизирующего фактора к крутизне проходной характеристики до воздействия этого фактора
Относительная нестабильность частоты генерирования (длительности импульсов выходного напряжения)	$\Delta f_{г, отн}$, $\Delta t_{и, отн}$	Отношение изменения частоты генерирования (длительности импульсов выходного напряжения) к вызвавшему его изменению окружающей температуры

j — цифровые индексы соответствующих входов и выходов, равные 0, 1, 2, ..., ; n — число входов и выходов.

Ниже приводится перечень специальных производных параметров, используемых в настоящем справочнике.

Условные обозначения электрических параметров

$U_{КЭ}$ — напряжение коллектор — эмиттер

$U_{КЭО}$ — постоянное напряжение коллектор — эмиттер при токе базы, равном нулю

$U_{КЭ, max}$ — максимально допустимое постоянное напряжение коллектор — эмиттер

$U_{КБ}$ — постоянное напряжение коллектор — база

$U_{КБ, max}$ — максимально допустимое постоянное напряжение коллектор — база

$U_{ЭБ}$ — постоянное напряжение эмиттер — база

$\Delta U_{ЭБ}$ — падение напряжения на участке база — эмиттер

$\Delta U_{ЭБ1ЭБ2}$ — разность падений напряжений на участках база — эмиттер транзисторов дифференциальной пары

$U_{ЭБ, max}$ — максимально допустимое постоянное напряжение эмиттер — база

$U_{СИ}$ — напряжение сток — исток

$U_{ЗИ}$ — напряжение затвор — исток

$U_{ИП}$ — напряжение исток — подложка

$U_{СИ, max}$ — максимально допустимое напряжение сток — исток

$U_{ЗИ, max}$ — максимально допустимое напряжение затвор — исток

$U_{ЗС, max}$ — максимально допустимое напряжение затвор — сток

$U_{СП, max}$ — максимально допустимое напряжение сток — подложка

$U_{ИП, max}$ — максимально допустимое напряжение исток — подложка

$U_{ЗП, max}$ — максимально допустимое напряжение затвор — подложка

U_i — постоянное напряжение на -м выводе интегральной микросхемы

ΔU_i — изменение постоянного напряжения на i-м выводе интегральной микросхемы при изме-

нении управляющих сигналов в заданных пределах

$\Delta U_{вых,i,j}$ — изменение выходного напряжения между выводами i и j интегральной микросхемы при изменении управляющих сигналов в заданных пределах

$U_{оп}$ — опорное напряжение

$U_{вх,о,х,i}$ — входное напряжение импульса обратного хода на i-м выводе интегральной микросхемы

$U_{вых,нч}$ — выходное напряжение низкой частоты многофункциональной интегральной микросхемы

$U_{АМ}$ — амплитудно-модулированное напряжение сигнала

$U_{i,max}$ — максимально допустимое напряжение на i-м выводе интегральной микросхемы

$U_{вых,стрб,ц,с(i)}$ — амплитуда напряжения выходного стробирующего импульса цветовой синхронизации на i-м выводе интегральной микросхемы

$U_{вых,стр(i)}$ — выходное напряжение строчного синхроимпульса на i-м выводе интегральной микросхемы

$+U_{п}$ — напряжение положительного источника питания

$-U_{п}$ — напряжение отрицательного источника питания

$\Delta U_{п}^{+}$ — падение напряжения на регулирующем транзисторе положительного плеча стабилизатора напряжения

$U_{пр,защ,д}$ — прямое напряжение защитного диода

$\Delta U_{п}^{-}$ — падение напряжения на регулирующем транзисторе отрицательного плеча стабилизатора напряжения

$U_{пз}$ — напряжение переноса заряда

$U_{упр}$ — управляющее напряжение

$U_{ст}$ — напряжение стабилизации

$U_{отп}$ — напряжение отпускания

$I_{К}$ — постоянный ток коллектора

$I_{Э}$ — постоянный ток эмиттера

$I_{Б}$ — постоянный ток базы

$I_{К,нас}$ — постоянный ток коллектора в режиме насыщения

$I_{Б,нас}$ — постоянный ток базы в режиме насыщения

$I_{К,max}$ — максимально допустимый постоянный ток коллектора

$I_{Э,max}$ — максимально допустимый постоянный ток эмиттера

$I_{Б,max}$ — максимально допустимый постоянный ток базы

$I_{С,max}$ — максимально допустимый постоянный ток стока

I_{i} — постоянный ток по i-му выводу интегральной микросхемы

$I_{i,max}$ — максимально допустимый постоянный ток по i-му выводу интегральной микросхемы

$I_{i,А}$ — амплитудное значение переменного тока по i-му выводу интегральной микросхемы

$I_{ст}$ — ток стабилизации

$I_{вых,ст,ном}$ — номинальный выходной ток стабилизатора

$\Delta I_{вых,ст}$ — изменение выходного тока стабилизатора

$I_{вх}^{1}$ — входной ток высокого уровня

$I_{вх}^{0}$ — входной ток низкого уровня

$I_{вых}^{1}$ — выходной ток высокого уровня

$I_{вых}^{0}$ — выходной ток низкого уровня

$I_{пот}^{1}$ — ток потребления в состоянии высокого уровня

$I_{пот}^{0}$ — ток потребления в состоянии низкого уровня

$I_{пот(+)}$ — ток потребления от источника положительного напряжения

$I_{пот(-)}$ — ток потребления от источника отрицательного напряжения

$I_{ут,защ,д}$ — ток утечки защитного диода

f — частота

$f_{г}$ — частота генерирования

$t_{ф}$ — длительность фронта

$t_{ср}$ — длительность среза

$t_{стрб}$ — длительность стробирующего импульса

$t_{о,х}$ — время обратного хода

T — температура окружающей среды

$T_{к}$ — температура корпуса

$T_{п}$ — температура p-n перехода

$T_{кр}$ — температура кристалла

$C_{вх}$ — входная емкость

$C_{и}$ — емкость источника сигнала

$\underline{Z}_{вх}$ — комплексное (полное) входное сопротивление

$\underline{Z}_{н}$ — комплексное (полное) сопротивление нагрузки

m — индекс модуляции сигнала

φ_0 — начальная фаза сигнала

$\Delta\varphi$ — изменение (девиация) фазы сигнала

$\Delta f_{уд}$ — полоса частот удержания

1.4. Общие сведения о корпусах микросхем

Интегральные микросхемы выпускаются в корпусах и бескорпусном варианте. Корпус обеспечивает:

защиту элементов ИМС от влияния внешней среды;

нормальную работу ИМС в течение гарантированного срока службы;

надежное механическое и электрическое соединения платы или кристалла с другими элементами электронного блока;

необходимую электрическую связь между элементами схемы и выводами;

отвод теплоты от кристалла ИМС, обеспечивающий требуемый тепловой режим ее функционирования.

В настоящее время наибольшее распространение получили четыре вида конструктивно-технологического исполнения корпусов ИМС:

металлостеклянный корпус имеет металлическую крышку и стеклянное (или металлическое) основание с изоляцией и креплением выводов стеклом, крышка присоединяется к основанию сваркой или пайкой;

металлокерамический корпус имеет металлическую крышку и керамическое основание, крышка соединяется с основанием при помощи сварки или пайки;

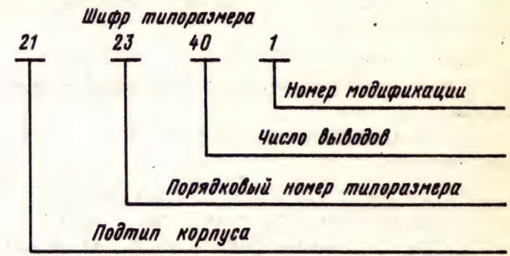
стеклокерамический корпус имеет керамическую крышку и основание, крышка соединяется с основанием пайкой стеклом;

пластмассовый корпус (наиболее дешевый) имеет пластмассовое тело определенной формы, полученное путем опрессовки кристалла и рамки выводов.

В соответствии с ГОСТ 17467—79 [4] корпуса ИМС делятся на пять типов и подтипов, основные классификационные признаки которых (форма проекции тела корпуса ИМС на плоскость основания и расположение выводов корпуса) указаны в табл. 1.3.

По габаритным и присоединительным размерам сходные по конструкции корпуса подразделяются на типоразмеры, каждому из которых присваивается шифр, состоящий из обозначения подтипа корпуса в соответствии с табл. 1.4 и двухзначного числа, обозначающего порядковый номер типоразмера.

Условное обозначение корпуса состоит из шифра типоразмера корпуса (включающего подтип корпуса и двухзначное число, обозначающее порядковый номер типоразмера), цифр, указывающих число выводов, и порядкового регистрационного номера (номер модификации). Приведем пример условного обозначения прямоугольного корпуса подтипа 21 с порядковым номером 23, с 40 выводами, первой модификации (2123.40-1):



До введения ГОСТ 17467—79 действовал ГОСТ 17467—72, который классифицировал корпуса только по четырем типам (1, 2, 3, 4). Условное обозначение корпусов состояло из шифра типоразмера корпуса (включающего тип корпуса и двухзначное число, обозначающее порядковый номер типоразмера), цифр, указывающих число выводов и номер модификации. Например, корпус 209.24—3 — прямоугольный, типа 2, порядковый номер типоразмера 09, с 24 выводами, третьей модификации.

Конструкции корпусов микросхем с указанием их габаритно-присоединительных размеров приведены в составе данных по конкретным сериям ИМС.

Таблица 1.4

Тип	Подтип	Форма проекции тела корпуса на плоскость основания	Расположение проекции выводов (выводных площадок) на плоскость основания	Расположение выводов (выводных площадок) относительно плоскости основания
1	11 12 13 14	Прямоугольная	В пределах проекции тела корпуса	Перпендикулярное, в один ряд Перпендикулярное, в два ряда Перпендикулярное, в три ряда и более Перпендикулярное, по контуру прямоугольника
2	21 22	Прямоугольная	За пределами проекции тела корпуса	Перпендикулярное, в два ряда Перпендикулярное, в четыре ряда в шахматном порядке
3	31 32 33	Круглая Овальная Круглая	В пределах проекции тела корпуса За пределами проекции тела корпуса	Перпендикулярное, по одной окружности
4	41 42	Прямоугольная	За пределами проекции тела корпуса	Параллельное, по двум противоположным сторонам Параллельное, по четырем сторонам
5	51	Прямоугольная	В пределах проекции тела корпуса	Перпендикулярное для боковых выводных площадок; в плоскости основания для нижних выводных площадок

Раздел второй

Справочные данные полупроводниковых микросхем

2.1. Микросхемы серии К118

Серия К118 — набор интегральных микросхем универсального назначения, выполненных по планарно-эпитаксиальной технологии с изоляцией элементов *p-n* переходом. Предназначены для применения в бытовой радиоэлектронной аппаратуре различного назначения.

В состав серии входят:

К118УД1А, К118УД1Б, К118УД1В — однокаскадные дифференциальные усилители постоянного тока;

К118УН1А, К118УН1Б, К118УН1В, К118УН1Г, К118УН1Д — двухкаскадные усилители постоянного тока;

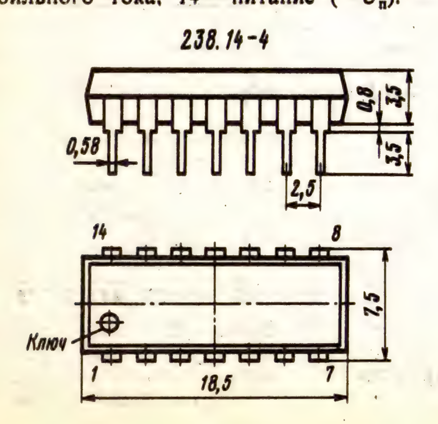
К118УН2А, К118УН2Б, К118УН2В — каскадные усилители.

К118УД1А, К118УД1Б, К118УД1В

Микросхемы представляют собой дифференциальные усилители постоянного тока. Принципиальная электрическая схема состоит из дифференциальной пары транзисторов *VT1*, *VT4* с коллекторными нагрузками *R1*, *R5*, генератора стабильного тока, выполненного на транзисторе *VT2*, цепи смещения, состоящей из резисторов *R3*, *R4*, *R6* и транзистора *VT3* в диодном включении. Цепь смещения служит для задания режима работы генератора стабильного тока и температурной стабилизации этого режима.

Корпус типа 238.14-4. Масса не более 1,2 г.

Назначение выводов: *2* — вывод эмиттера генератора стабильного тока (*VT3*); *3* — вход 1; *5* — выход 1; *7* — питание ($+U_п$); *8* — вывод цепи смещения; *9* — выход 2; *10* — вход 2; *11* — общий; *12* — вывод базы транзистора генератора стабильного тока; *14* — питание ($-U_п$).



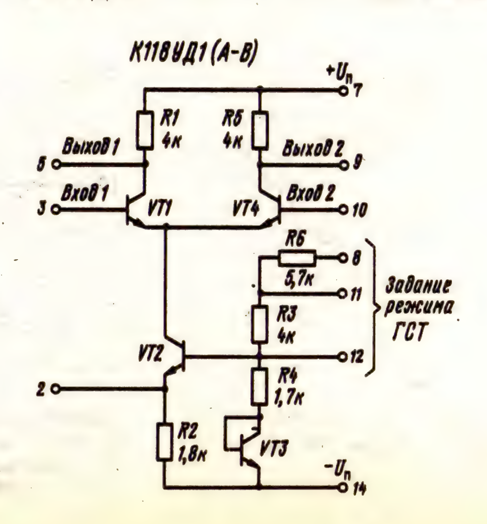
Электрические параметры

Номинальное напряжение питания (двухполярное):
- К118УД1А .... ±4 В
- К118УД1Б, К118УД1В .... ±6,3 В

Ток потребления при $U_{вх}=0$, $T=+25°$ С, не более:
- от положительного источника:
  - при $+U_п=4$ В для К118УД1А .... 1 мА
  - при $+U_п=6,3$ В для К118УД1Б, К118УД1В .... 1,3 мА
- от отрицательного источника:
  - при $-U_п=4$ В для К118УД1А .... 1,8 мА
  - при $-U_п=6,3$ В для К118УД1Б, К118УД1В .... 2,4 мА

Выходное напряжение покоя при $U_{вх}=0$, $U_п=U_{ном}$:
- при $T=+25°$ С для
  - К118УД1А .... 2,5 ... 3,3 В
  - К118УД1Б, К118УД1В .... 4 ... 4,9 В
- при $T=+70°$ С для
  - К118УД1А .... 2,4 ... 3,4 В
  - К118УД1Б, К118УД1В .... 3,8 ... 4,7 В
- при $T=-10°$ С для
  - К118УД1А .... 2,4 ... 3,4 В
  - К118УД1Б, К118УД1В .... 4,1 ... 5,1 В

Напряжение смещения при $U_п=U_{ном}$, $U_{вх,5-9}\leq 12$ мВ, $T=+25°$ С:
- К118УД1А, К118УД1Б .... −5 ... +5 мВ
- К118УД1В .... −10 ... +10 мВ



Температурный дрейф напряжения смещения в диапазоне температур $-10 \ldots +70°$ С при $U_п = U_{ном}$, $U_{вх,\,5-9} \leqslant 12$ мВ:

К118УД1А, К118УД1Б . **$-30 \ldots +30$ мкВ/°С**
К118УД1В .... **$-50 \ldots +50$ мкВ/°С**

Входной ток при $U_п = U_{ном}$, $U_{вх,\,5-9} \leqslant 12$ мВ, не более:

при $T = +25°$ С для
К118УД1А, К118УД1Б .... **10 мкА**
К118УД1В .... **20 мкА**
при $T = +70°$ С для
К118УД1А, К118УД1Б .... **6 мкА**
К118УД1В .... **12 мкА**
при $T = -10°$ С для
К118УД1А, К118УД1Б .... **25 мкА**
К118УД1В .... **50 мкА**

Разность входных токов при $U_п = U_{ном}$, $U_{вх,\,5-9} \leqslant 12$ мВ:

при $T = +25 \ldots +70°$ С для
К118УД1А, К118УД1Б .... **$-2 \ldots +2$ мкА**
К118УД1В .... **$-4 \ldots +4$ мкА**
при $T = -10°$ С для
К118УД1А, К118УД1Б ..... **$-5{,}5 \ldots +5{,}5$ мкА**
К118УД1В .... **$-11 \ldots +11$ мкА**

Коэффициент усиления напряжения при $U_п = U_{ном}$, $U_{вх} = 10$ мВ, $T = +25°$ С, не менее:

при $f = 12$ кГц для
К118УД1А **15**
К118УД1Б, К118УД1В **22**
при $f = 5$ МГц для
К118УД1А **5**
К118УД1Б, К118УД1В **8**

Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_п = U_{ном}$, $U_{вх} = 1$ В, $f = 12$ кГц, $T = +25°$ С, не менее .... **60 дБ**

Коэффициент гармоник при $U_п = U_{ном}$, $T = +25°$ С, не более:

при $U_{вых} = 0{,}3$ В для
К118УД1А, К118УД1Б **5%**
при $U_{вых} = 0{,}4$ В для
К118УД1В **5%**

Входное сопротивление при $U_п = U_{ном}$, $f = 12$ кГц, $T = +25°$ С, не менее:

К118УД1А, К118УД1Б .... **6 кОм**
К118УД1В .... **3 кОм**

Выходное сопротивление при $U_п = U_{ном}$, $f = 12$ кГц, $T = +25°$ С .... **3...7 кОм**

Предельные эксплуатационные данные:

Напряжения питания[1]:

источника положительного напряжения:
К118УД1А .... **2,7...4,4 В**
К118УД1Б, К118УД1В .... **2,7...6,9 В**
источника отрицательного напряжения:
К118УД1А .... **$-4{,}4 \ldots -2{,}7$ В**
К118УД1Б, К118УД1В .... **$-6{,}9 \ldots -2{,}7$ В**

Напряжение, подаваемое на любой вход при заземленном другом[2]:

К118УД1А .... **$-2 \ldots +1$ В**
К118УД1Б, К118УД1В .... **$-3 \ldots +1$ В**

Максимальное синфазное входное напряжение:

К118УД1А .... **±2 В**
К118УД1Б, К118УД1В .... **±3 В**

Максимальный ток по выводу *14*:

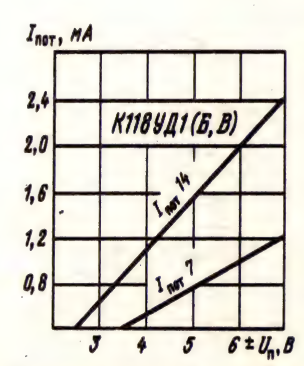
К118УД1А .... **2 мА**
К118УД1Б, К118УД1В .... **2,5 мА**

Температура окружающей среды .... **$-10 \ldots +70°$ С**

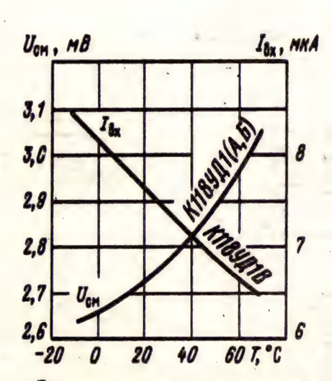
---

[1] Первым подключается $+U_п$, вторым $-U_п$ (если нельзя обеспечить одновременное подключение источников), а затем подаются входные сигналы. Выключение следует производить в обратной последовательности или одновременно.

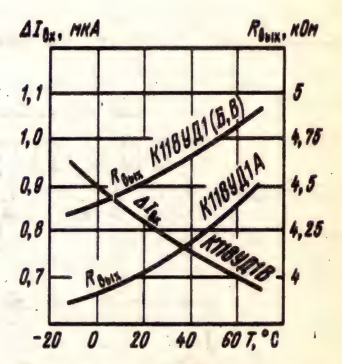
[2] При $U_п \leqslant U_{ном} - 10\%$ входные напряжения должны быть уменьшены пропорционально понижению питающего напряжения.



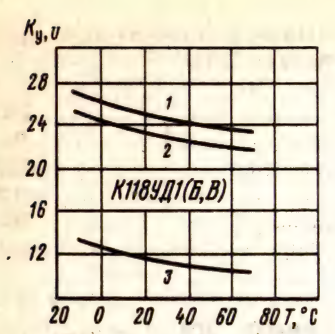
Зависимости тока потребления от напряжения питания



Зависимости напряжения смещения и входного тока от температуры окружающей среды

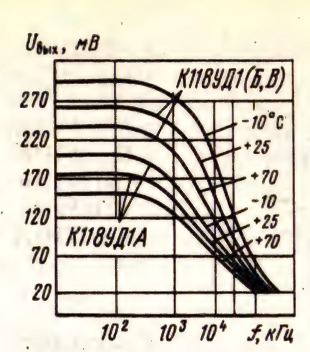


Зависимости разности входных токов и выходного сопротивления от температуры окружающей среды

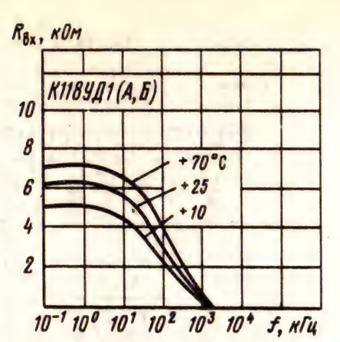


Зависимости коэффициента усиления от температуры окружающей среды при различных режимах генератора стабильного тока:

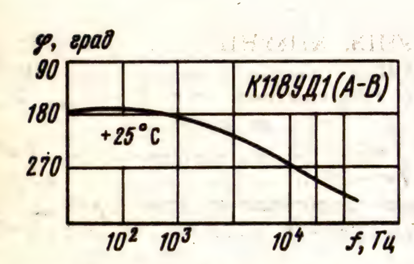
1 — вывод *8* подключен к $+U_п$; *2* — вывод *11* заземлен; *3* — вывод *8* заземлен



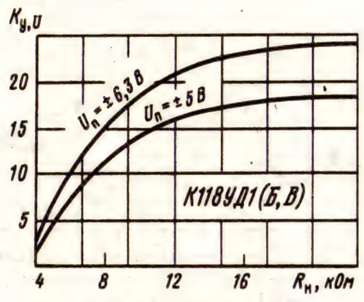
Амплитудно-частотные характеристики при различных значениях температуры окружающей среды



Зависимости входного сопротивления от частоты входного сигнала при различных значениях температуры окружающей среды

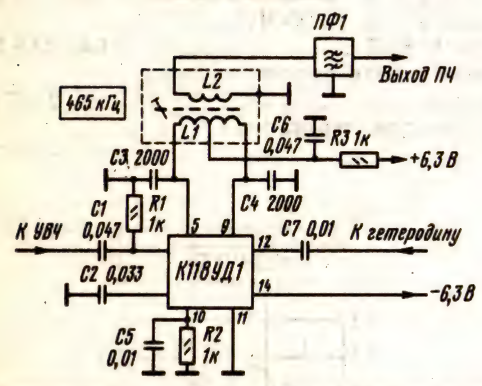


Фазочастотная характеристика



Зависимости коэффициента усиления от сопротивления нагрузки при различных значениях напряжений питания

Схемы включения



Принципиальная схема преобразователя частоты супергетеродинного радиоприемника (*C1* и *R1* подключаются к выводу *3* микросхемы, *C2*—к выводу *2*)

Типовая схема включения микросхемы К118УД1

Дополнительная литература

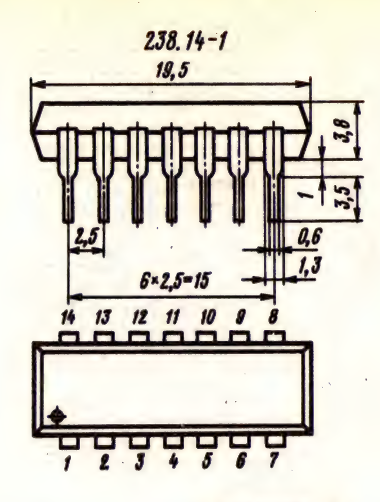
1. **Интегральные** микросхемы серий К122 и К118 / С. Бать, В. Дубовис, Г. Зубарева, Л. Нечаев // Радио.— 1975.— № 7.— С. 55, 56.

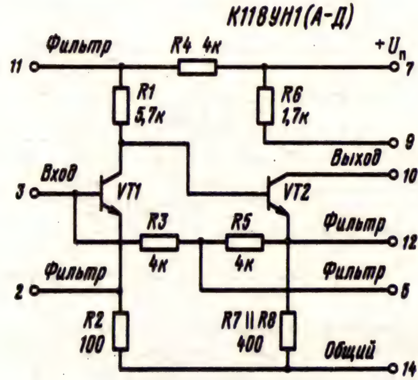
2. [8, с. 17—21].

К118УН1А, К118УН1Б, К118УН1В, К118УН1Г, К118УН1Д

Микросхемы представляют собой двухкаскадные усилители постоянного тока.

Корпус типа 238.14-1. Масса не более 1,2 г.





Назначение выводов: 2 — вывод эмиттера первого каскада; 3 — вход; 5 — вывод для подключения конденсатора фильтра; 7 — питание ($+U_п$); 9 — резистор нагрузки; 10 — выход; 11 — вывод резистивного делителя для подключения конденсатора фильтра; 12 — вывод для подключения конденсатора фильтра; 14 — общий ($-U_п$).

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:
- К118УН1А, К118УН1Б .... 6,3 В
- К118УН1В, К118УН1Г,
- К118УН1Д .... 12,6 В

Ток потребления при $U_п = U_{ном}$, $T = +25°$ С, не более:
- К118УН1А, К118УН1Б .... 3,5 мА
- К118УН1В, К118УН1Г,
- К118УН1Д .... 5 мА

Выходное напряжение покоя при $U_п = U_{ном}$, $U_{вх} = 0$, $T = 25°$ С:
- К118УН1А, К118УН1Б .... 2,4 ... 3,8 В
- К118УН1В, К118УН1Г,
- К118УН1Д .... 7 ... 9,6 В

Коэффициент усиления напряжения при $U_п = U_{ном}$, $U_{вх} = 1$ мВ, $f = 12$ кГц, $T = +25°$ С, не менее:
- К118УН1А 250
- К118УН1Б 400
- К118УН1В 350
- К118УН1Г 500
- К118УН1Д 800

Приведенное ко входу напряжение шумов при $U_п = U_{ном}$, $\Delta f = 20 ... 20\,000$ Гц, $T = +25°$ С, не более .... 4 мкВ

Коэффициент гармоник при $U_п = U_{ном}$, $f = 12$ кГц, $T = +25°$ С, не более:
- при $U_{вых} = 0{,}3$ В для К118УН1А 5%
- при $U_{вых} = 0{,}5$ В для К118УН1Б, К118УН1В 5%
- при $U_{вых} = 1$ В для К118УН1Г 5%
- при $U_{вых} = 0{,}8$ В для К118УН1Д 5%

Верхняя граничная частота при $U_п = U_{ном}$, $U_{вх} = 1$ мВ, $T = +25°$ С, не менее:
- К118УН1А, К118УН1Б,
- К118УН1В, К118УН1Г .... 100 кГц
- К118УН1Д .... 80 кГц

Входное сопротивление при $U_п = U_{ном}$, $U_{вх} = 1$ мВ, $f = 12$ кГц, не менее:
- при $T = +25°$ С .... 2 кОм
- при $T = -10°$ С .... 1,5 кОм

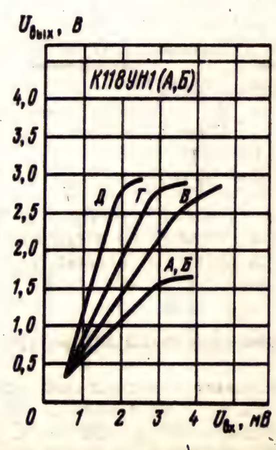
Выходное сопротивление при $U_п = U_{ном}$, $f = 12$ кГц, $T = +25°$ С .... 0,8 ... 3 кОм

Предельные эксплуатационные данные

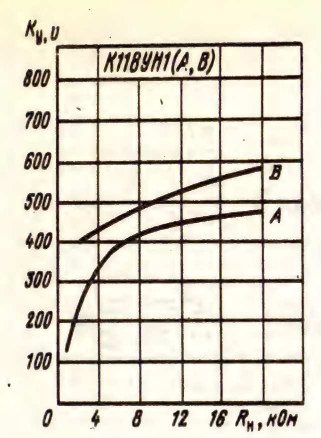
Напряжение питания:
- К118УН1А, К118УН1Б .... 5,7 ... 6,9 В
- К118УН1В, К118УН1Г,
- К118УН1Д .... 11,4 ... 13,9 В

Максимальная частота входного сигнала .... 5 МГц

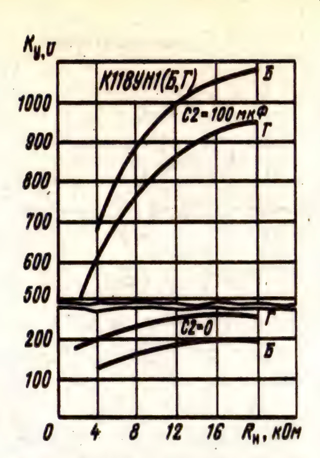
Температура окружающей среды .... −10 ... +70° С



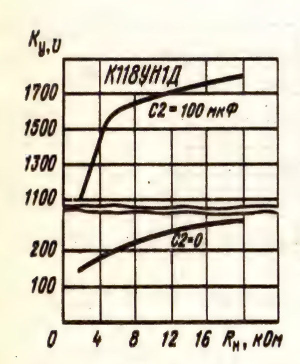
Амплитудные характеристики



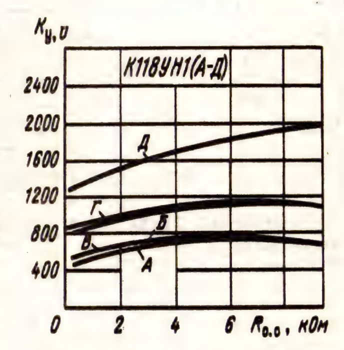
Зависимости коэффициента усиления от сопротивления нагрузки



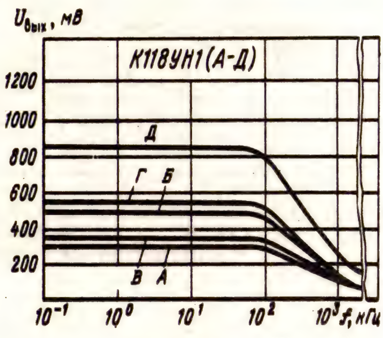
Зависимости коэффициента усиления от сопротивления нагрузки



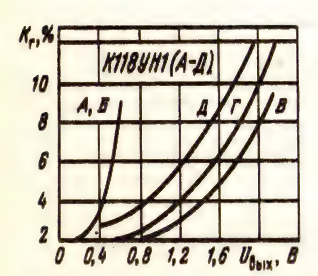
Зависимости коэффициента усиления от сопротивления нагрузки



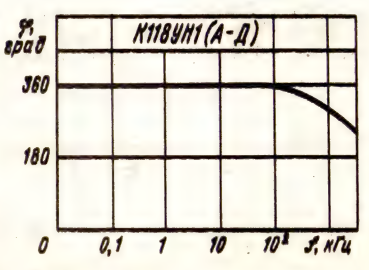
Зависимости коэффициента усиления от сопротивления в цепи обратной связи



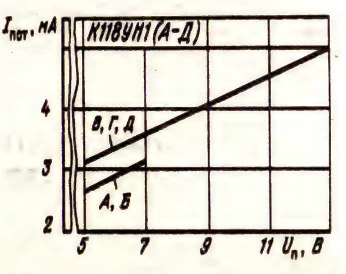
Амплитудно-частотные характеристики



Зависимости коэффициента гармоник от выходного напряжения

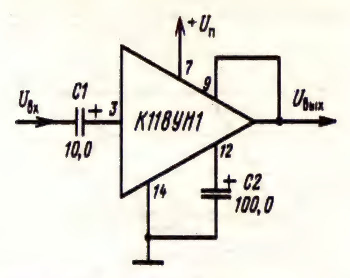


Фазочастотная характеристика

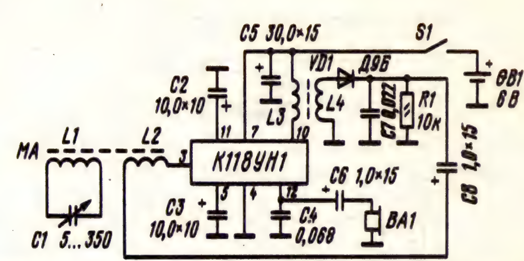


Зависимости тока потребления от напряжения источника питания

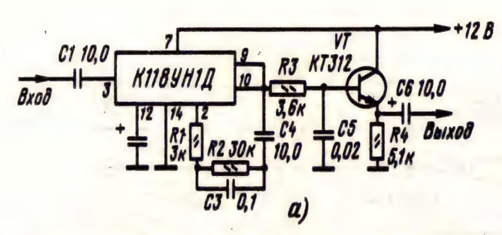
Схемы включения

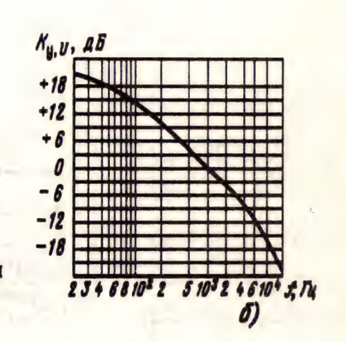


Типовая схема включения микросхемы К118УН1
($U_{вых}$ — вывод *10* микросхемы)



Принципиальная схема рефлексного приемника: *L*1—65...75 витков провода ПЭВ-1 диаметром 0,12...0,15 мм на ферритовом стержне Ф600НН диаметром 8 мм и длиной 60...100 мм; *L*2—3...5 витков поверх катушки *L*1; *L*3—80 витков, *L*4—70 витков провода ПЭВ-1 диаметром 0,1 мм на ферритовом кольце Ф600НН диаметром 8 мм [5]





Принципиальная схема (*а*) и амплитудно-частотная характеристика (*б*) усилителя-корректора для электромагнитного звукоснимателя [6]

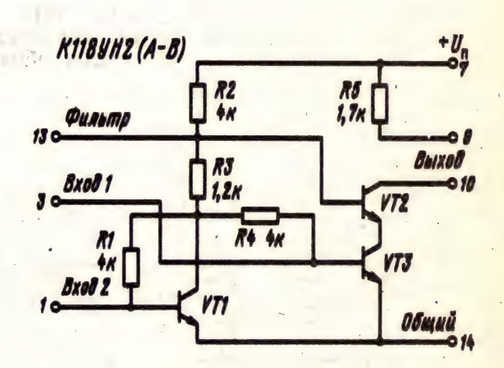
Дополнительная литература

1. **Интегральные** микросхемы серии К122 и К118 / С. Бать, В. Дубовис, Г. Зубарева, Л. Нечаев // Радио.— 1975.— № 7.— С. 55, 56.
2. **Львов В.** Двухдорожечный стереомагнитофон.— Лучшие конструкции 27-й выставки творчества радиолюбителей.— М.: ДОСААФ.— 1977.— 287 с.
3. **Горошков Б. И.** Радиоэлектронные устройства: Справочник.— М.: Радио и связь, 1984.— 400 с.— (Массовая радиобиблиотека; Вып. 1076).
4. [8. с. 77—81].

К118УН2А, К118УН2Б, К118УН2В

Микросхемы представляют собой каскодный усилитель. Корпус типа 238.14-1 [см. К118УН1 (А—Д)]. Масса не более 1,2 г.

Назначение выводов: *1* — вход каскада; *3* — вход второго каскада; *7* — питание ($+U_п$); *9* — вывод резистора нагрузки; *10* — выход; *14* — общий ($-U_п$).



Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:

К118УН2А .... 4 В

К118УН2Б, К118УН2В .... 6,3 В

Ток потребления при $T = +25°$ С, не более:

при $U_п = 4$ В для К118УН2А .... 2,5 мА

при $U_п = 6,3$ В для К118УН2Б, К118УН2В .... 3 мА

Выходное напряжение покоя при $U_{вх} = 0$, $T = +25°$ С:

при $U_п = 4$ В для К118УН2А .... 2,4 ... 3,8 В

при $U_п = 6,3$ В для К118УН2Б, К118УН2В .... 3,8 ... 5,5 В

Коэффициент усиления напряжения при $U_{вх} = 1$ мВ, $f = 12$ кГц, $T = +25°$ С, не менее:

при $U_п = 4$ В для К118УН2А 15

при $U_п = 6,3$ В для К118УН2Б 25

при $U_п = 6,3$ В для К118УН2В 40

Приведенное ко входу напряжение шумов в диапазоне частот 20 ... 20 000 Гц при $U_п = U_{ном}$, $T = +25°$ С, не более .... 10 мкВ

Коэффициент гармоник при $U_п = U_{ном}$, $U_{вх} = 0,1$ В, $T = +25°$ С, не более 5%

Верхняя граничная частота при $U_п = U_{ном}$, $U_{вх} = 1$ мВ, $T = +25°$ С, не менее .... 90 кГц

Входное сопротивление при $U_п = U_{ном}$, $U_{вх} = 1$ мВ, $f = 12$ кГц, $T = +25°$ С, не менее .... 1 кОм

Выходное сопротивление при $U_п = U_{ном}$, $f = 12$ кГц, $T = +25°$ С .... 1,2 ... 3 кОм

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания:

К118УН2А .... 2,7 ... 4,4 В

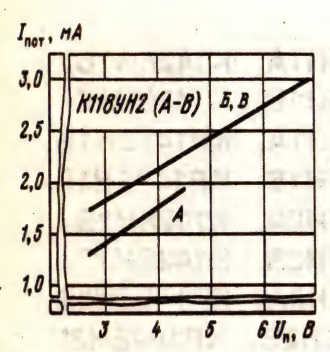
К118УН2Б, К118УН2В .... 2,7 ... 6,9 В

Максимальное входное напряжение:

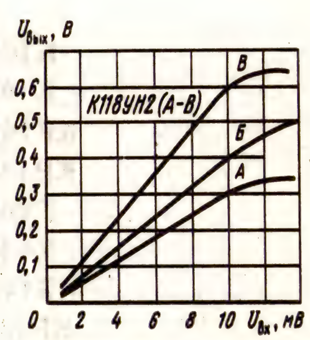
К118УН2А, К118УН2Б .... 0,1 В

К118УН2В .... 0,05 В

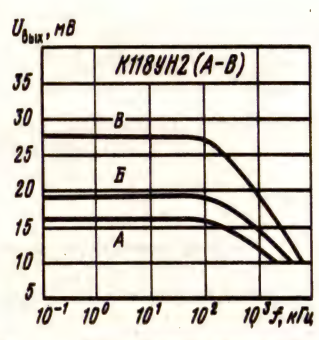
Температура окружающей среды .... −10 ... +70° С



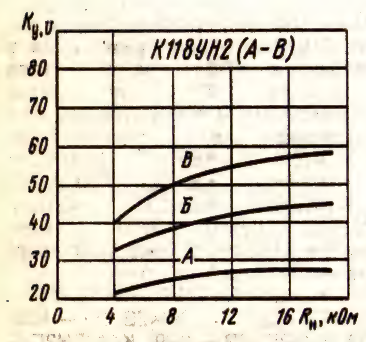
Зависимости тока потребления от напряжения питания



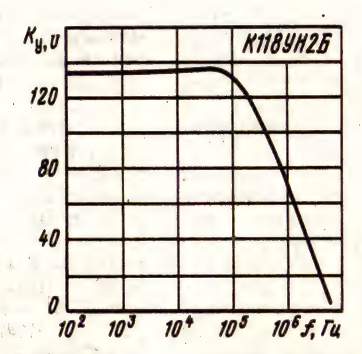
Амплитудные характеристики



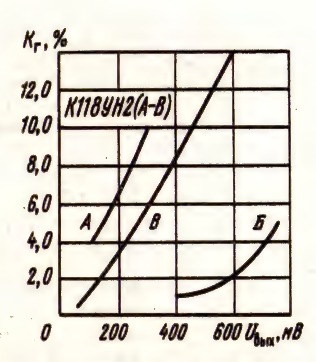
Амплитудно-частотные характеристики



Зависимости коэффициента усиления напряжения от сопротивления нагрузки

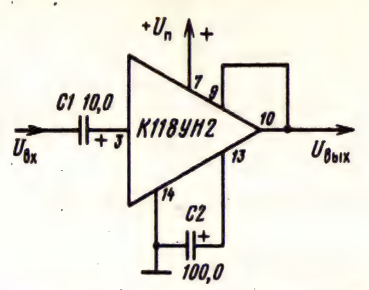


Зависимость коэффициента усиления напряжения от частоты при подаче входного сигнала на вывод *1*

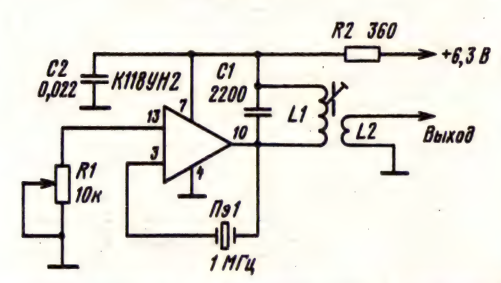


Зависимости коэффициента гармоник выходного напряжения

Схемы включения



Типовая схема включения микросхемы К118УН2



Принципиальная схема генератора с кварцевой стабилизацией частоты

Дополнительная литература

1. **Интегральные** микросхемы серии К122 и К118 / С. Бать, В. Дубовис, Г. Зубарева, Л. Нечаев // Радио.— 1975.— № 7.— С. 55, 56.

2. [8, с. 81—83].

2.2. Микросхемы серий К142 и КР142

Микросхемы серий К142 и КР142 — стабилизаторы напряжения, выполненные методом полупроводниковой технологии на основе биполярных транзисторов с изоляцией элементов *p-n* переходом и диэлектриком. Предназначены для построения источников вторичного электропитания.

В состав серий входят:

К142ЕН1А — К142ЕН1Г, КР142ЕН1А — КР142ЕН1Г — стабилизаторы напряжения с выходным напряжением, регулируемым в пределах 3 ... 12 В, и током нагрузки до 150 мА;

К142ЕН2А — К142ЕН2Г, КР142ЕН2А — КР142ЕН2Г — стабилизаторы напряжения с выходным напряжением, регулируемым в пределах 12 ... 30 В, и током нагрузки до 150 мА;

К142ЕН3А, К142ЕН3Б, К142ЕН4А, К142ЕН4Б — стабилизаторы напряжения повышенной мощности с регулируемым выходным напряжением в пределах 3 ... 30 В и максимальным током нагрузки 0,75 ... 1 А, системой защиты от перегрева и перегрузки по току;

К142ЕН5А — К142ЕН5Г, КР142ЕН5А — КР142ЕН5Г — стабилизаторы напряжения с фиксированным выходным напряжением +5 и +6 В, током нагрузки до 3 А;

К142ЕН6А — К142ЕН6Е — двухполярный стабилизатор напряжения с фиксированным выходным напряжением ±15 В и током нагрузки до 200 мА на каждом выходе;

К142ЕН8А — К142ЕН8Е — стабилизаторы напряжения с фиксированным выходным напряжением +9, +12 и +15 В и током нагрузки 1 и 1,5 А;

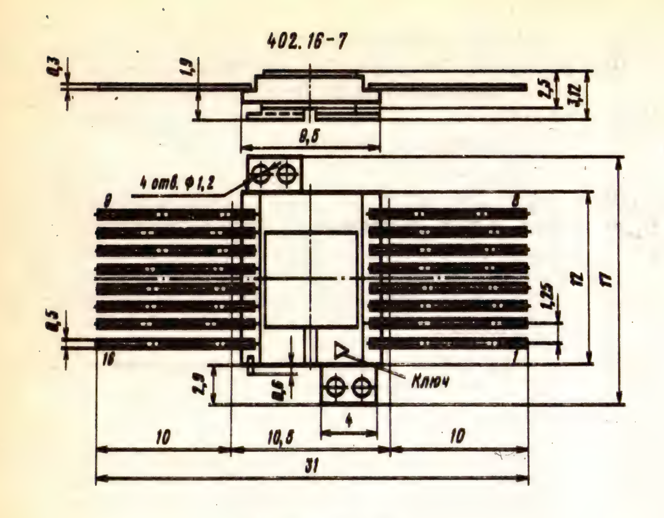
К142ЕН9А — К142ЕН9Г — стабилизаторы напряжения с фиксированным выходным напряжением +20, +24 и +27 В и током нагрузки 1 и 1,5 А;

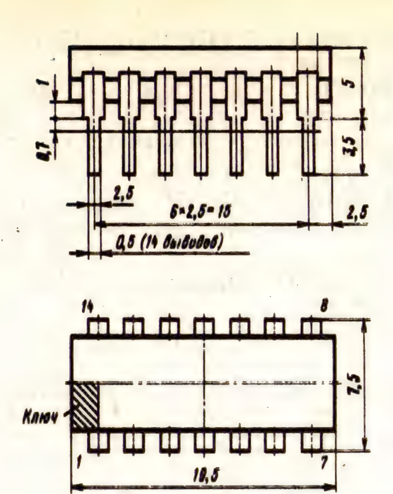
К142ЕП1А, К142ЕП1Б — устройства управления импульсными стабилизаторами напряжения.

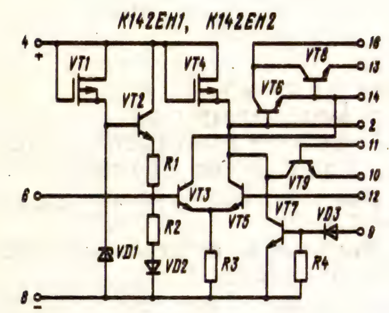
К142ЕН1А, К142ЕН1Б, К142ЕН1В, К142ЕН1Г, КР142ЕН1А, КР142ЕН1Б, КР142ЕН1В, КР142ЕН1Г, К142ЕН2А, К142ЕН2Б, К142ЕН2В, К142ЕН2Г, КР142ЕН2А, КР142ЕН2Б, КР142ЕН2В, КР142ЕН2Г

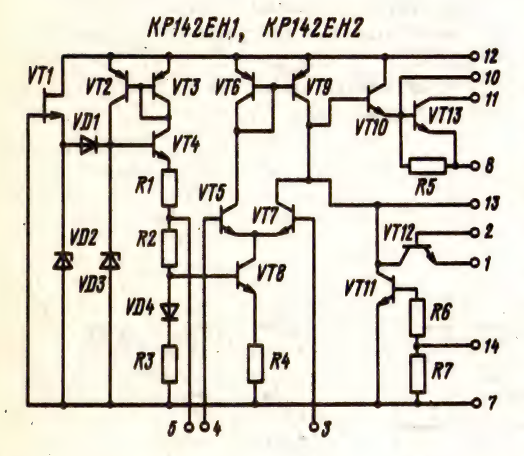
Микросхемы представляют собой регулируемые стабилизаторы напряжения. Микросхемы К142ЕН1А — К142ЕН1Г, К142ЕН2А — К142ЕН2Г имеют корпуса типов 402.16-7 и 4112.16-15; КР142ЕН1А — КР142ЕН1Г, КР142ЕН2А — КР142ЕН2Г — типа 2102.14-1. Микросхемы в корпусах 402.16-7, 4112.16-15 предназначены только для экспериментальных работ, в корпусах 2102.14-1 — для применения в серийной аппаратуре. Обозначение типов микросхем в корпусе 2102.14-1 приводится на корпусе; на микросхемы в корпусе 402.16-7 наносится сокращенное обозначение: К142ЕН1А, К142ЕН2А — КЕН1А, КЕН2А; К142ЕН1Б, К142ЕН2Б — КЕН1Б, КЕН2Б; К142ЕН1В, К142ЕН2В — КЕН1В, КЕН2В; К142ЕН1Г, К142ЕН2Г — КЕН1Г, КЕН2Г; на микросхемы в корпусе 4112.16-15 наносится цифровой двухзначный код с буквой «К»: К142ЕН1А — К06; К142ЕН1Б — К07; К142ЕН1В — К27; К142ЕН1Г — К28; К142ЕН2А — К08; К142ЕН2Б — К09; К142ЕН2В — К29; К142ЕН2Г — К30.

Масса микросхем в корпусах 402.16-7 и 4112.16-15 не более 1,4 г, в корпусе 2102.14-1 не более 1,2 г.









Назначение выводов:

в корпусах 402.16-7 и 4112.16-15: *2* — фильтрация; *4* — вход *2*; *6* — опорное напряжение; *8* — общий ($-U_п$); *9* — выключатель; *10*, *11* — защита по току; *12* — регулировка выходов; *13* — выход *1*; *14* — выход *2*; *16* — вход *1*;

в корпусе 2102.14-1: *1*, *2* — защита по току; *3* — обратная связь; *4* — вход дифференциального усилителя; *5* — опорное напряжение; *6*, *9* — не используются; *7* — общий ($-U_п$); *8* — выход *1*; *10* — выход *2*; *11* — вход *2*; *12* — вход *1*; *13* — коррекция; *14* — выключатель.

Электрические параметры

Выходное напряжение при $U_{вх} = 10$ В, $I_{вых} = 50$ мА, $T = -45 \dots +85°$ С:
- КР142ЕН1А — КР142ЕН1Г, К142ЕН1А — К142ЕН1Г .... **3 ... 12 В**
- КР142ЕН2А — КР142ЕН2Г, К142ЕН2А — К142ЕН2Г .... **12 ... 30 В**

Ток потребления при $U_{вх} = 20$ В, $U_{вых} = 12$ В для К142ЕН1А — К142ЕН1Г, КР142ЕН1А — КР142ЕН1Г и $U_{вх} = 40$ В, $U_{вых} = 30$ В для К142ЕН2А — К142ЕН2Г, КР142ЕН2А — КР142ЕН2Г, $T = +25°$ С, не более .... **4 мА**

Дрейф напряжения за 24 ч при $U_{вх} = 20$ В для К142ЕН1А — К142ЕН1Г, $U_{вх} = 40$ В для К142ЕН2А — К142ЕН2Г, $I_{вых} = 50$ мА, $T = +25°$ С, не более **0,5%**

Минимальное падение напряжения при $I_{вых} = 150$ мА, $T = -45°$ С, не более:
- схемы с совместным питанием .... **4,5 В**
- схемы с раздельным питанием .... **2,5 В**

Коэффициент нестабильности по напряжению при $U_{вх} = 20$ В, $U_{вых} = 12$ В для К142ЕН1 и $U_{вх} = 40$ В, $U_{вых} = 30$ В для К142ЕН2, не более:

при $T = +25°$ С ($I_{вых} = 50$ мА):
- КР142ЕН1А, КР142ЕН2А, К142ЕН1А, К142ЕН2А **0,3%/В**
- КР142ЕН1Б, КР142ЕН2Б, К142ЕН1Б, К142ЕН2Б **0,1%/В**
- КР142ЕН1В, КР142ЕН1Г, КР142ЕН2В, КР142ЕН2Г, К142ЕН1В, К142ЕН1Г, К142ЕН2В, К142ЕН2Г **0,5%/В**

при $T = +85$ и $-45°$ С ($I_{вых} = 35$ мА при $T = +35°$С, $I_{вых} = 50$ мА при $T = -45°$ С):

КР142ЕН1А, КР142ЕН2А, К142ЕН1А, К142ЕН2А 0,5%/В
КР142ЕН1Б, КР142ЕН2Б, К142ЕН1Б, К142ЕН2Б 0,2%/В
КР142ЕН1В, КР142ЕН1Г, КР142ЕН2В, КР142ЕН2Г, К142ЕН1В, К142ЕН1Г, К142ЕН2В, К142ЕН2Г 0,8%/В

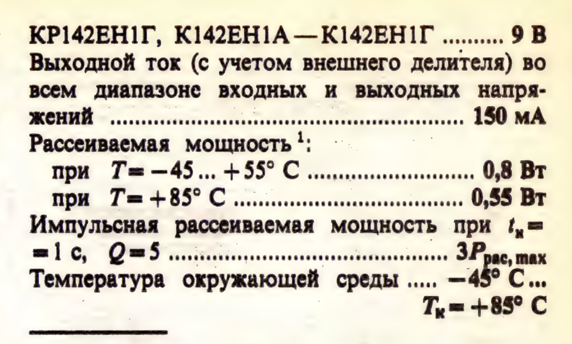
Коэффициент нестабильности по току при $U_{вх}$ = 16,5 В, $U_{вых}$ = 12 В, T = +25° С, не более:
КР142ЕН1А, КР142ЕН2А, К142ЕН1А, К142ЕН2А 11,1%/А
КР142ЕН1Б, КР142ЕН2Б, К142ЕН1Б, К142ЕН2Б 4,4%/А
КР142ЕН1В, КР142ЕН2В, К142ЕН1В, К142ЕН2В 44,4%/А
КР142ЕН1Г, КР142ЕН2Г, К142ЕН1Г, К142ЕН2Г 22,2%/А

Температурный коэффициент напряжения при $U_{вх}$ = 12 В, T = −45 ... +85° С, не более:
КР142ЕН1А, КР142ЕН1Б, КР142ЕН2А, КР142ЕН2Б, К142ЕН1А, К142ЕН1Б, К142ЕН2А, К142ЕН2Б, КР142ЕН1В, КР142ЕН1Г, КР142ЕН2В, КР142ЕН2Г, К142ЕН1В, К142ЕН1Г, К142ЕН2В, К142ЕН2Г .... 0,05%/°С

Предельные эксплуатационные данные

Входное напряжение при T = −45 ... +85° С:
КР142ЕН1А — КР142ЕН1Г, К142ЕН1А — К142ЕН1Г .... 20 В
КР142ЕН2А — КР142ЕН2Г, К142ЕН2А — К142ЕН2Г .... 40 В

Минимальное входное напряжение при T = −45 ... +85° С для КР142ЕН1А —


КР142ЕН1Г, К142ЕН1А — К142ЕН1Г .... 9 В

Выходной ток (с учетом внешнего делителя) во всем диапазоне входных и выходных напряжений .... 150 мА

Рассеиваемая мощность [1]:
при T = −45 ... +55° С .... 0,8 Вт
при T = +85° С .... 0,55 Вт

Импульсная рассеиваемая мощность при $t_и$ = 1 с, Q = 5 .... $3P_{рас, max}$

Температура окружающей среды ..... −45° С ... $T_к$ = +85° С

---

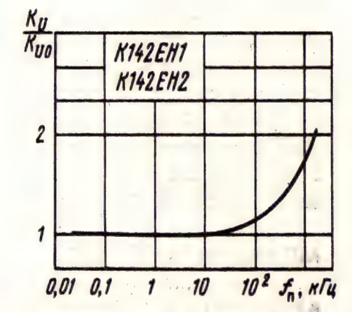
[1] При T = +55 ... +85° С $P_{рас, max}$ изменяется линейно.

Примечания: 1. Допускается соединение с общим выводом аппаратуры как положительного, так и отрицательного выходного напряжения микросхемы: при этом «+» и «−» входного напряжения (аккумулятора, выпрямителя, фильтра и т. д.) должны быть изолированы от общего вывода аппаратуры.

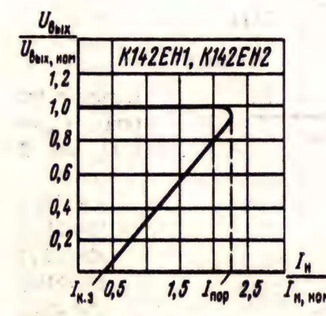
2. Разрешается производить монтаж микросхемы 2 раза, демонтаж 1 раз.

3. При эксплуатации минимальный ток делителя 1,5 мА.

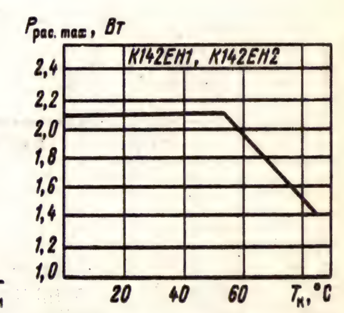
4. Разрешается использовать микросхемы К142ЕН1А — К142ЕН1Г при $U_{вх, min}$ = 5,5 В в схеме с дополнительным источником питающего напряжения, превышающим 9 В. Разрешается использовать микросхемы К142ЕН2А — К142ЕН2Г при $U_{вх, min}$ = 9 В; при этом электрические параметры остаются в пределах, указанных для диапазона $U_{вых}$ = 12 ... 30 В.



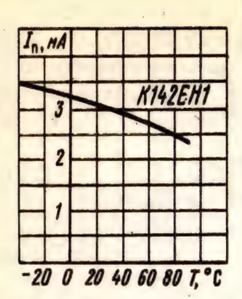
Зависимость относительной нестабильности по напряжению от частоты пульсаций



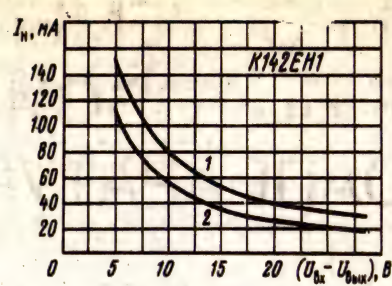
Зависимость выходного напряжения от выходного тока при включении схемы защиты от перегрузок



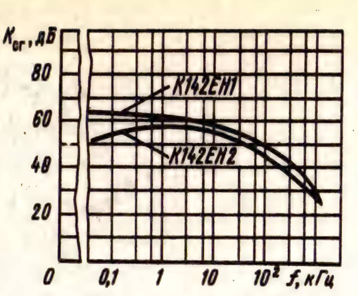
Зависимость максимальной рассеиваемой мощности микросхем с дополнительным теплоотводом от температуры корпуса



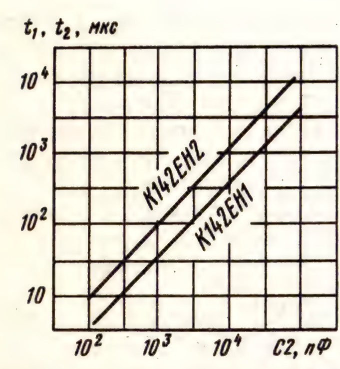
Зависимость тока потребления от температуры окружающей среды



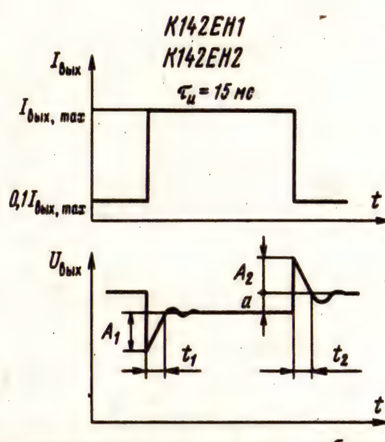
Зависимости тока нагрузки от падения напряжения на микросхеме: 1 — при $T = +45 ... +55°$ С; 2 — при $T = +85°$ С



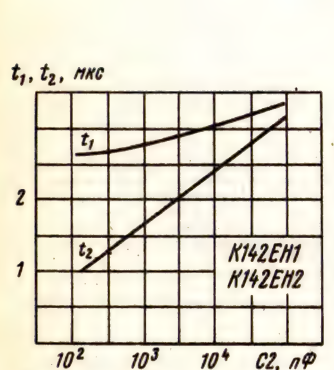
Зависимости коэффициента сглаживания пульсаций от частоты пульсаций



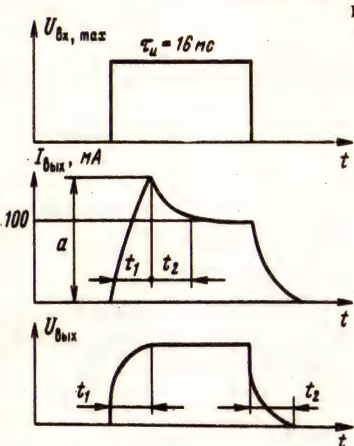
Зависимости времени установления выходного напряжения микросхем от емкости *C2* в типовой схеме включения при импульсном изменении тока нагрузки



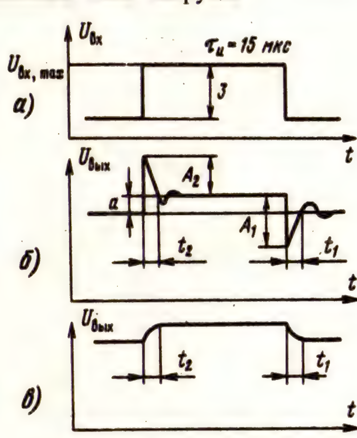
Форма напряжения на выходе стабилизатора (типовая схема включения) при импульсном изменении тока нагрузки



Зависимости времени установления выходного напряжения от емкости *C2* в типовой схеме включения К142ЕН1, К142ЕН2

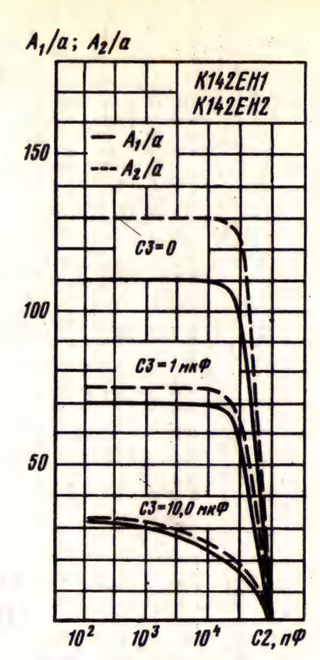


Формы тока и напряжения на выходе стабилизатора при включении и выключении стабилизатора

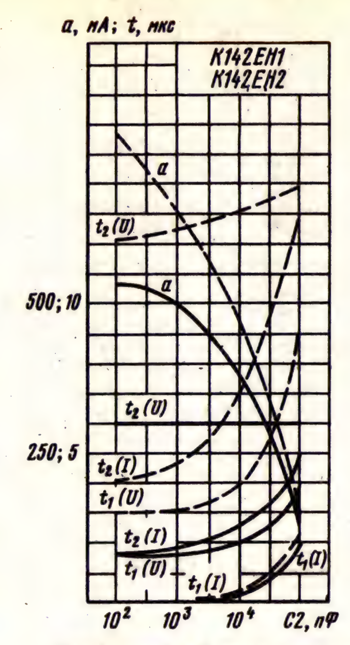


Форма напряжения на выходе стабилизатора при импульсном изменении входного напряжения:

а — импульс напряжения на входе; *б* — импульс напряжения на выходе при $C2 = 100$ пФ; *в* — импульс напряжения на выходе при $C2 \geqslant 10^5$ пФ



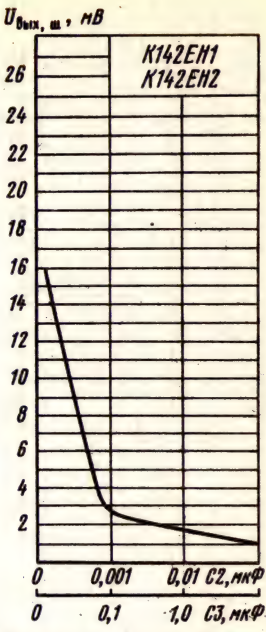
Зависимости выброса напряжения на выходе стабилизатора в типовой схеме включения при импульсном изменении тока нагрузки от емкости *C3*



Зависимости броска тока нагрузки и времени установления выходного напряжения и тока при включении и выключении стабилизатора:

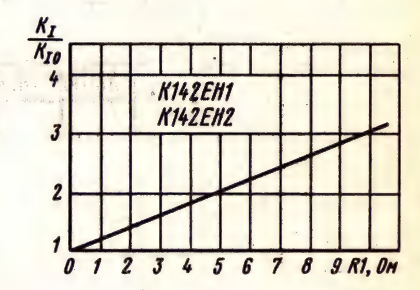
——————— К142ЕН1;

— — — — — К142ЕН2

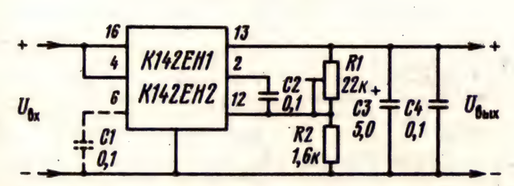


Зависимость напряжения шумов на выходе стабилизатора от емкостей конденсаторов *C2* и *C3* в типовой схеме включения К142ЕН1,К142ЕН2

Зависимость относительной нестабильности по току от сопротивления резистора-датчика схемы защиты (K_{I_0} — нестабильность по току при сопротивлении резистора-датчика, равном нулю)



Схемы включения



Типовая схема включения микросхем К142ЕН1 и К142ЕН2

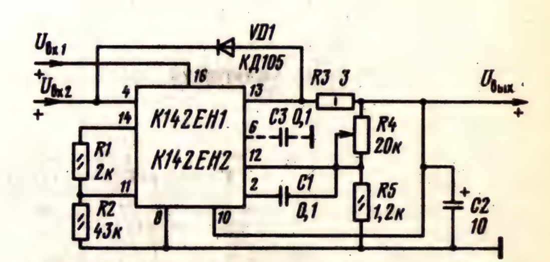


Схема включения К142ЕН1 и К142ЕН2 в состав стабилизатора напряжения с источником опорного напряжения, питающегося от внешнего стабилизированного источника напряжения

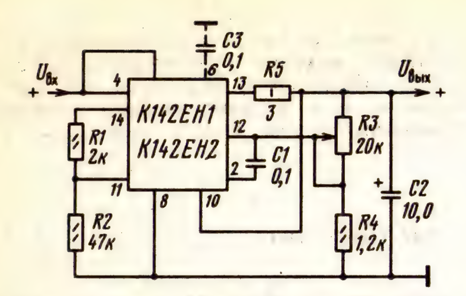


Схема включения К142ЕН1 и К142ЕН2 в состав стабилизатора с использованием внутренней схемы защиты от коротких замыканий в цепи нагрузки (*R1*, *R2* — делитель в цепи базы транзистора защиты; *R5* — резистор-датчик схемы защиты; $R1 = 2$ кОм, $R2 = (U_{вых} + 0{,}5\ В)/0{,}3$ мА, кОм; $R5 = 0{,}5\ В / I_{пор}$, А, Ом).

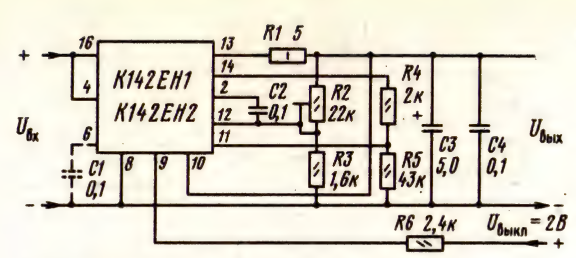
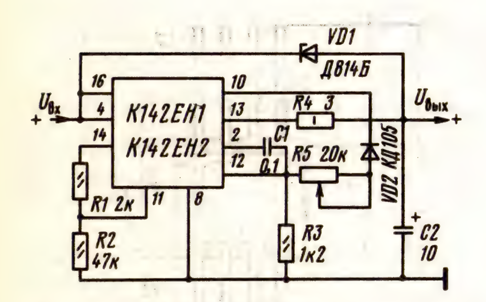
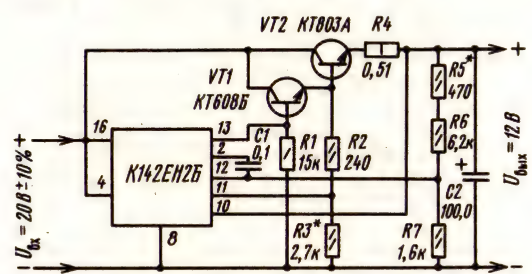


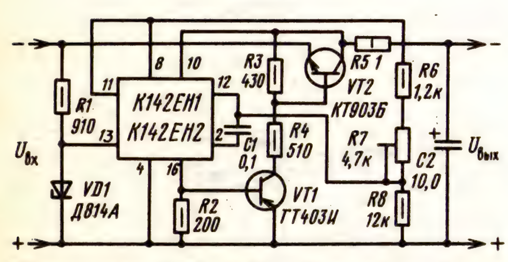
Схема включения К142ЕН1 и К142ЕН2 в состав стабилизатора напряжения с дистанционным включением — выключением. Для дистанционного включения стабилизатора на вывод *9* микросхемы необходимо подать напряжение положительной полярности; при этом резистор *R6* должен быть выбран таким, чтобы ток выключения был в пределах 0,5 ... 3 мА



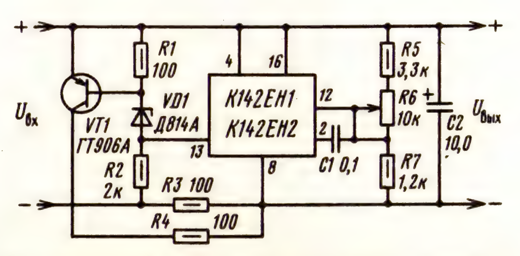
Принципиальная схема стабилизатора с улучшенными характеристиками



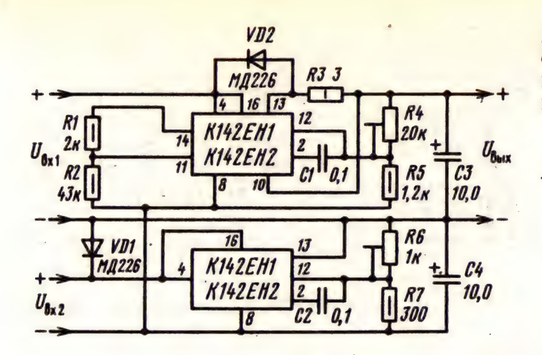
Принципиальная схема стабилизатора напряжения с повышенной нагрузочной способностью. При указанных номиналах резисторов и токе нагрузки 0,5 А напряжение между выводами *10* и *11* равно 0,04 В. Устройство защиты устойчиво срабатывает при $I_{пор} = 1{,}15$ А; в этот момент выходное напряжение стабилизатора скачком уменьшается до 3 В и уже при токе нагрузки $I_н = 1{,}1$ А стабилизатор автоматически возвращается в рабочий режим ($I_{к.з} = 70$ мА, нестабильность по напряжению 0,2% при $I_н = 0{,}5$ А)



Принципиальная схема стабилизатора напряжения отрицательной полярности. Напряжение стабилизации стабилитрона *VD*1 выбирается: для К142ЕН1 от 7 до 17 В; для К142ЕН2 от 7 до 37 В. Ток, протекающий через резисторы *R6*, *R7*, *R8*, должен быть не менее 1,5 мА. Среднее значение нестабильности по напряжению стабилизатора 0,015%, по току 0,025%



Принципиальная схема параллельного стабилизатора напряжения



Принципиальная схема стабилизатора напряжения с регулируемым выходным напряжением в широких пределах (обеспечивает регулировку выходного напряжения от нуля до максимального значения, установленного для данных микросхем)

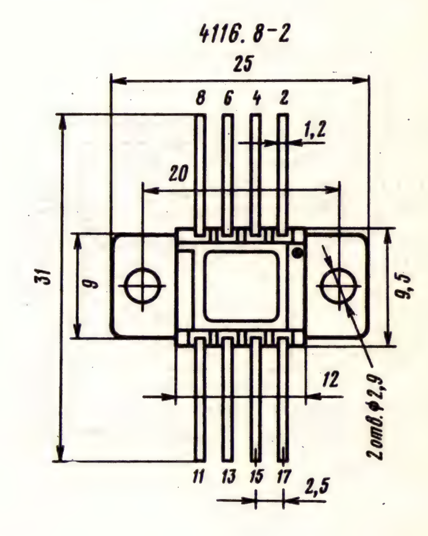
В случае срабатывания системы тепловой защиты повторное включение стабилизатора возможно только после остывания микросхемы.

Корпус типа 4116.8-2. Масса не более 3 г.

Назначение выводов: *2* — вход системы защиты; *4* — вход сигнала обратной связи; *6* — цепь выключения; *8* — общий вывод, электрически соединен с фланцем; *11*, *17* — коррекция; *13* — выход; *15* — вход.

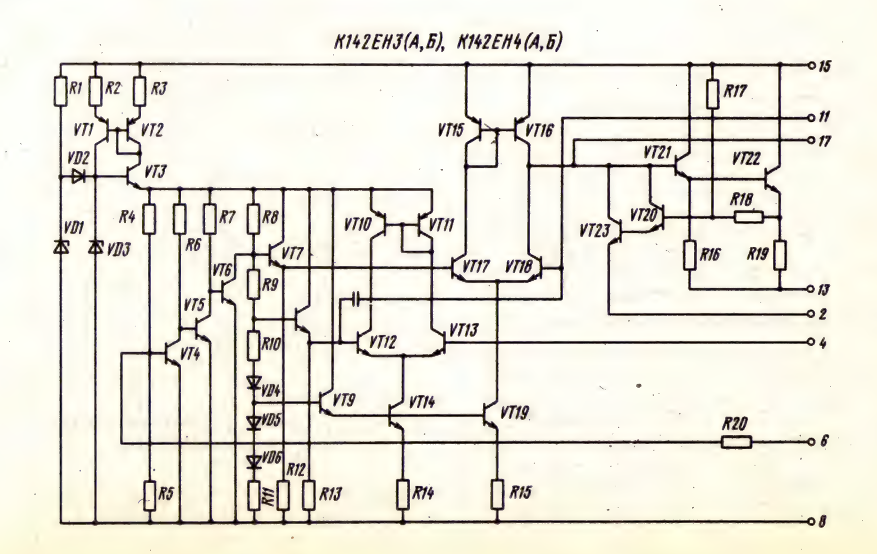
Дополнительная литература

1. **Крылов В., Бызеев В.** Стабилизаторы напряжения на К142ЕН // Радио.— 1978.— № 10.— С. 31—33.
2. **Успенский Б.** Стабилизаторы напряжения и тока на ИМС.— В помощь радиолюбителю.— М.: ДОСААФ, 1985.— Вып. 91.— С. 39—53.
3. [7, с. 377—380].
4. [8, с. 144—159].



К142ЕН3А, К142ЕН3Б, К142ЕН4А, К142ЕН4Б

Микросхемы представляют собой регулируемые стабилизаторы напряжения с системой защиты от перегрева и перегрузки по току. Они допускают выключение внешним управляющим сигналом. При срабатывании системы защиты от перегрузки по току выходное напряжение уменьшается почти до нуля.



Электрические параметры

Выходное напряжение при $T=+25°$ С:

при $U_{вх}=25$ В, $I_{вых}=10$ мА для К142ЕН3А, К142ЕН4А .... **3...30 В**

при $U_{вх}=40$ В, $I_{вых}=10$ мА для К142ЕН3Б, К142ЕН4Б .... **5...30 В**

Дрейф напряжения (за сутки) при $T_к=+40°$ С, не более:

при $U_{вх}=45$ В, $U_{вых}=30\pm\Delta U$ В, $I_{вых}=10$ мА для К142ЕН3А, К142ЕН4А **0,15%**

при $U_{вх}=40$ В, $U_{вых}=30\pm\Delta U$ В, $I_{вых}=10$ мА для К142ЕН3Б, К142ЕН4Б **0,15%**

Минимальное падение напряжения при $T=+25°$ С, не более:

при $U_{вх}=19$ В, $U_{вых}=16$ В для К142ЕН3А, К142ЕН4А .... **3 В**

при $U_{вх}=19$ В, $U_{вых}=15$ В для К142ЕН3Б, К142ЕН4Б .... **4 В**

Коэффициент нестабильности по напряжению, не более:

$T=+25°$ С:

при $U_{вх}=45$ В, $U_{вых}=30$ В и $U_{вх}=12$ В, $U_{вых}=3$ В, $I_{вых}=10$ мА для К142ЕН3А, К142ЕН4А **0,05%/В**

при $U_{вх}=40$ В, $U_{вых}=30$ В и $U_{вх}=12,5$ В, $U_{вых}=5$ В, $I_{вых}=10$ мА для К142ЕН3Б, К142ЕН4Б **0,05%/В**

$T=+85$ и $-45°$ С:

при $U_{вх}=45$ В, $U_{вых}=30\pm\Delta U$ В, $I_{вых}=10$ мА для К142ЕН3А, К142ЕН4А **0,1%/В**

при $U_{вх}=40$ В, $U_{вых}=30\pm\Delta U$ В, $I_{вых}=10$ мА для К142ЕН3Б, К142ЕН4Б **0,1%/В**

Коэффициент нестабильности по току при $U_{вх}=19$ В, $U_{вых}=15$ В, $T=+25°$ С, не более:

К142ЕН3А, К142ЕН4А **0,25%/А**

К142ЕН3Б, К142ЕН4Б **0,33%/А**

Температурный коэффициент напряжения при $U_{вх}=20$ В, $U_{вых}=5\pm\Delta U$ В, $I_{вых}=10$ мА, $T=+85...-45°$ С, не более:

К142ЕН3А, К142ЕН4А .... **0,01%/°С**

К142ЕН3Б, К142ЕН4Б .... **0,02%/°С**

Ток потребления при $T=+25°$ С, не более:

при $U_{вх}=45$ В, $U_{вых}=30$ В для К142ЕН3А, К142ЕН4А .... **10 мА**

при $U_{вх}=40$ В, $U_{вых}=30$ В для К142ЕН3Б, К142ЕН4Б .... **10 мА**

Примечание. ΔU определяется значением опорного напряжения микросхемы и параметрами делителя выходного напряжения.

Предельные эксплуатационные данные

Входное напряжение при $T_к=-45...+85°$ С:

К142ЕН3А, К142ЕН4А .... **45 В**

К142ЕН3Б, К142ЕН4Б .... **40 В**

Минимальное входное напряжение при $T_к=-45...+85°$ С:

К142ЕН3А, К142ЕН4А .... **9 В**

К142ЕН3Б, К142ЕН4Б .... **9,5 В**

Выходной ток (с учетом тока делителя):

при $T_к=-45...+85°$ С.

К142ЕН3А, К142ЕН4А .... **1 А**

К142ЕН3Б, К142ЕН4Б .... **0,75 А**

при $T_к=+100°$ С и $U_{вх}\leqslant 30$ В:

К142ЕН3А, К142ЕН4А .... **0,5 А**

К142ЕН3Б, К142ЕН4Б .... **0,4 А**

при $T_к=+100°$ С и $U_{вх}>30$ В:

К142ЕН3А, К142ЕН4А .... **0,25 А**

К142ЕН3Б, К142ЕН4Б .... **0,2 А**

Рассеиваемая мощность:

при $T_к=-45...+85°$ С:

$U_{вх}\leqslant 30$ В .... **6 Вт**

$U_{вх}>30$ В .... **4 Вт**

при $T_к=+100°$ С:

$U_{вх}\leqslant 30$ В .... **2,5 Вт**

$U_{вх}>30$ В .... **1,5 ВТ**

Температура окружающей среды... **$-45°$ С ... $T_к=+100°$ С**

Примечания: 1. Допускается соединение с общим выводом аппаратуры «+» или «−» выходного напряжения микросхемы; при этом корпус микросхемы должен быть изолирован от общего вывода аппаратуры.

2. При выборе делителя выходного напряжения следует руководствоваться следующим: минимальный ток делителя 1,5 мА; сопротивления резисторов *R1* и *R2* выбираются из условия $U_{вых}=U_{ос}(R1+R2)/R2$, где $U_{о.с}=2,6$ В — напряжение обратной связи на выводе *4*.

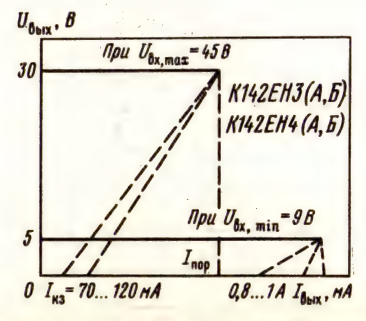
3. Разрешается производить монтаж микросхем в аппаратуре 2 раза, демонтаж 1 раз.

4. Разрешается эксплуатация микросхем при $U_{вх,min}=8,5$ В; при этом $K_U\leqslant 0,15\%$/В.

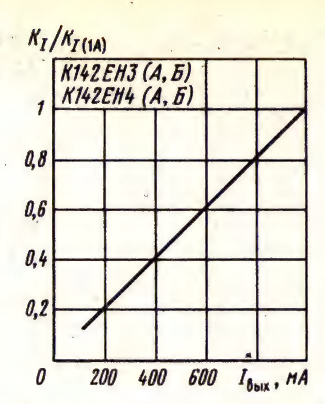
5. Емкость входного конденсатора $C_1\geqslant 2,2$ мкФ, а расстояние от конденсатора до микросхемы не более 70 мм.

При эксплуатации микросхем с включенной внутренней защитой от перегрузок по току допускается не включать резистор *R5*; при этом $U_{вх}\leqslant 20$ В и $T_к\leqslant +100°$ С. Допускается также не включать резисторы *R5* и *R7*; при этом $U_{вх}\leqslant 15$ В и $T_к\leqslant +100°$ С.

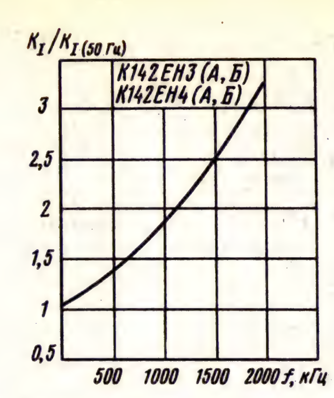
6. Допустимое значение статического потенциала 2 кВ.



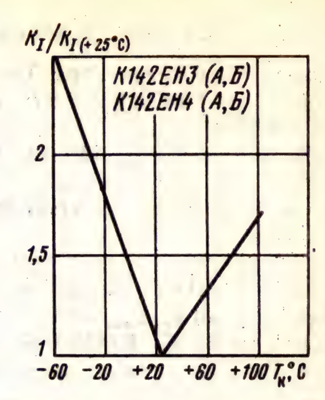
Нагрузочные характеристики стабилизаторов



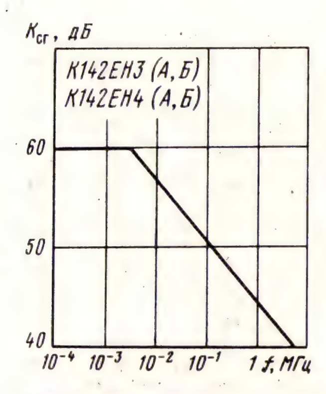
Зависимость относительной нестабильности по току от тока нагрузки



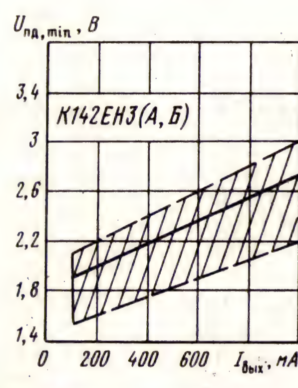
Зависимость относительной нестабильности по току от частоты



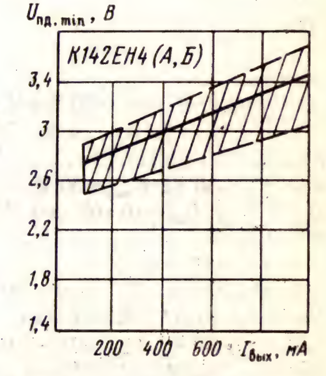
Зависимость относительной нестабильности по току от температуры корпуса



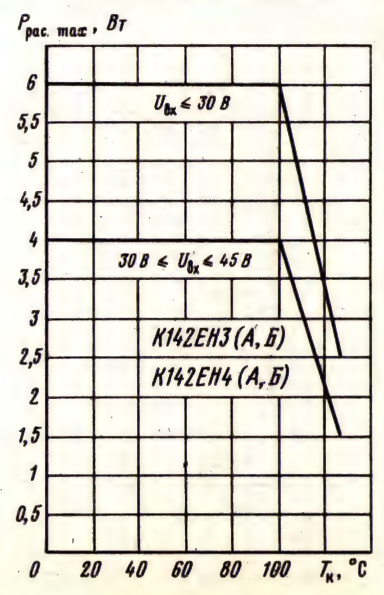
Частотная характеристика коэффициента сглаживания пульсаций стабилизаторов



Зависимость минимального падения напряжения на стабилизаторах от выходного тока. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем. Сплошной линией обозначена типовая зависимость

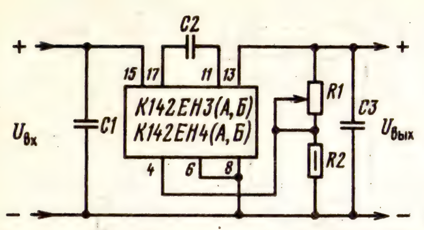


Зависимость минимального падения напряжения на стабилизаторах от выходного тока. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем. Сплошной линией обозначена типовая зависимость



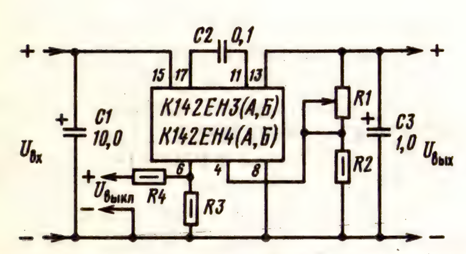
Зависимости рассеиваемой мощности от температуры корпуса

Схемы включения



Типовая схема включения микросхем К142ЕН3 (А, Б), К142ЕН4 (А, Б):

R1, *R2* — делитель выходного напряжения; *C1* — входной конденсатор емкостью не менее 2,2 мкФ; *C2* — корректирующий конденсатор емкостью 0,01 мкФ; *C3* — выходной конденсатор емкостью не менее 0,68 мкФ



Принципиальная схема стабилизатора напряжения с управлением от внешнего сигнала:

R4 [кОм] рассчитывается из условия

$$\frac{R3(1+4K1R3)K_2U_{выкл}-R3(1{,}8+5K_1R_3)}{1{,}8+10K_1R3(1{,}2+2K_1R_3)}\leqslant$$

$$\leqslant R4\leqslant\frac{R3(1+4K_1R3)K_2U_{выкл}-R3(1+2K_1R_3)}{11K_1R3(0{,}6+0{,}7K_1R3)};$$

$K_1=0{,}1$ кОм$^{-1}$; $K_2=1$ В$^{-1}$; $0{,}9\leqslant U_{выкл}\leqslant 45$ В; потребляемый ток от источника выключения 3 мА

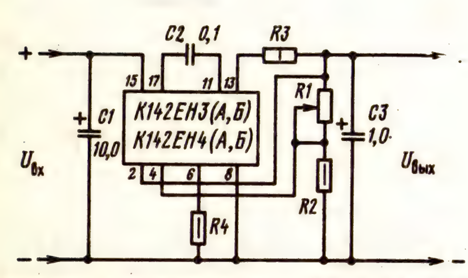


Схема включения микросхем К142ЕН3 (А, Б) и К142ЕН4 (А. Б) с использованием внутренней схемы защиты от перегрузок по току:

R4 ≥ 5,4 кОм — ограничительный резистор регулировки тепловой защиты; *R3* — ограничительный резистор регулировки токовой защиты:

$$R3\ [\text{Ом}]=\frac{M-N-0{,}023(U_{вх}-U_{вых})}{I_{пор}},\ \text{где}\ M=1{,}25\ \text{В};\ N=0{,}5I_{пор};$$

$$I_{пор}\leqslant 1{,}25I_{вых,\max}$$

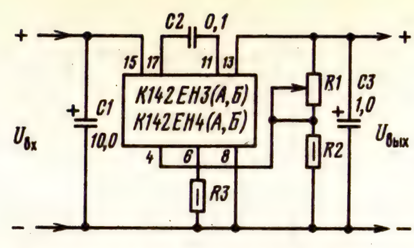


Схема включения микросхем К142ЕН3 (А, Б), К142ЕН4 (А, Б) с использованием внутренней схемы тепловой защиты:

R3 — ограничительный резистор для регулирования порога срабатывания тепловой защиты в диапазоне температур корпуса +65 ... +100° С;

$$R3=1\ [\text{кОм}]\left(\frac{KT_к-6{,}65}{1-0{,}42KT_к}\right),\ \text{где}\ K=0{,}037°\ \text{С}^{-1}$$

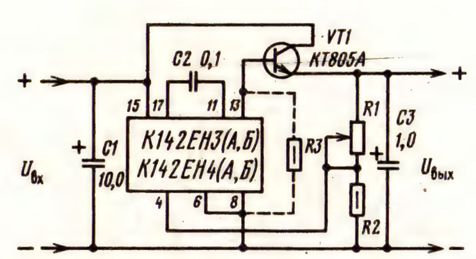


Схема включения микросхем К142ЕН3 (А, Б) и К142ЕН4 (А, Б) с дополнительным транзистором для увеличения выходного тока

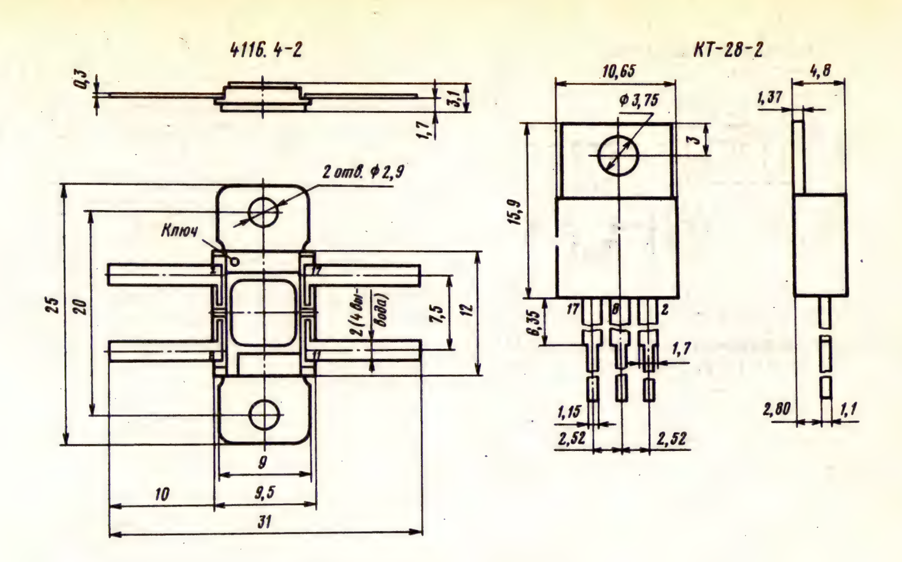
Дополнительная литература

1. **Игнатьев Ю.** Микросхемы К142ЕН3 и К142ЕН4//Радио.— 1986.— № 4.— С. 61, № 5.— С. 59, 60, № 6.— С. 61.
2. [7, с. 381—382].

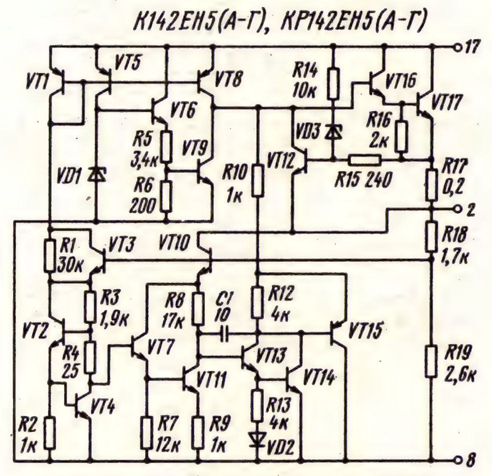
К142ЕН5А, К142ЕН5Б, К142ЕН5В, К142ЕН5Г, КР142ЕН5А, КР142ЕН5Б, КР142ЕН5В, КР142ЕН5Г

Микросхемы представляют собой стабилизаторы напряжения с фиксированным выходным напряжением и защитой от перегрузок по току. Корпус микросхем К142ЕН5А — К142ЕН5Г типа 4116.4-2, КР142ЕН5А — КР142ЕН5Г типа КТ-28-2. Микросхемы в металлокерамическом корпусе (4116.4-2) предназначены только для экспериментальных работ, в металлополимерном (КТ-28-2) — для применения в серийной радиоаппаратуре.

Масса микросхем в корпусе 4116.4-2 не более 3г, в корпусе КТ-28-2 не более 2,5г.



K142EH5(А-Г), KP142EH5(А-Г)



Назначение выводов: 2 — выход; 8 — общий; 17 — вход.

Электрические параметры

Выходное напряжение при $U_{вх}=10$ В, $I_{вых}=10$ мА, $T=+25°$ С:
- К142ЕН5А, КР142ЕН5А .... **5±0,1 В**
- К142ЕН5Б, КР142ЕН5Б .... **6±0,12 В**
- К142ЕН5В, КР142ЕН5В .... **5±0,18 В**
- К142ЕН5Г, КР142ЕН5Г .... **6±0,21 В**

Ток потребления при $U_{вх}=15$ В, $T=+25°$ С, не более .... **10 мА**

Дрейф напряжения (за 500 ч) при $U_{вх}=15$ В, $I_{вых}=0,5$ А, $T_к=+100°$ С, не более **1,5%**

Коэффициент нестабильности по напряжению при $U_{вх}=10$ В, $I_{вых}=10$ мА, $T=-45$ С ... $+85°$ С, не более **0,05%/В**

Коэффициент нестабильности по току при $T=+25°$ С, не более:
- при $U_{вх}=8,3$ В для К142ЕН5А, К142ЕН5В, КР142ЕН5А, КР142ЕН5В **1%/А**
- при $U_{вх}=9,3$ В для КР142ЕН5Б, К142ЕН5Г, КР142ЕН5Б, КР142ЕН5Г **1%/А**

Температурный коэффициент напряжения при $U_{вх}=10$ В, $I_{вых}=10$ мА, $T=-45\ldots+85°$ С, не более:
- К142ЕН5А, К142ЕН5Б, КР142ЕН5А, КР142ЕН5Б .... **0,02%/° С**
- К142ЕН5В, К142ЕН5Г, КР142ЕН5В, КР142ЕН5Г .... **0,03%/° С**

Предельные эксплуатационные данные

Входное напряжение при $T_к=-45\ldots+100°$ С .... **15 В**

Минимальное входное напряжение при $T_к=-45\ldots+100°$ С:
- К142ЕН5А, К142ЕН5В, КР142ЕН5А, КР142ЕН5В .... **7,5 В**
- К142ЕН5Б, К142ЕН5Г, КР142ЕН5Б, КР142ЕН5Г .... **8,5 В**

Выходной ток[1]:

при $T_к=-45$ и $+100°$ С:
- К142ЕН5А, К142ЕН5Б, КР142ЕН5А, КР142ЕН5Б .... **2 А**
- К142ЕН5В, КР142ЕН5Г, КР142ЕН5В, КР142ЕН5Г .... **1,5 А**

при $T_к=-20\ldots+40°$ С:
- К142ЕН5А, К142ЕН5Б, КР142ЕН5А, КР142ЕН5Б .... **3 А**
- К142ЕН5В, К142ЕН5Г, КР142ЕН5В, КР142ЕН5Г .... **2 А**

Рассеиваемая мощность[1] (с теплоотводом):

при $T_к = -45 ... +70°$ С .... **10 Вт**

при $T_к = +100°$ С .... **5 Вт**

Температура окружающей среды .... **−45...+100° С**

---

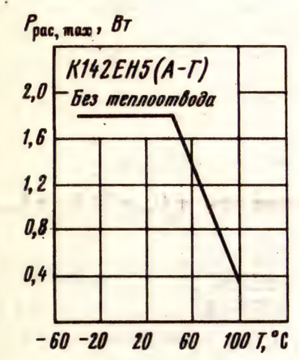
[1] При $T_к = +40...+100°$С и $+70...+100°$С $I_{вых, max}$ и $P_{рас, max}$ изменяются линейно.

Примечания: 1. Разрешается производить монтаж микросхем 2 раза, демонтаж 1 раз.

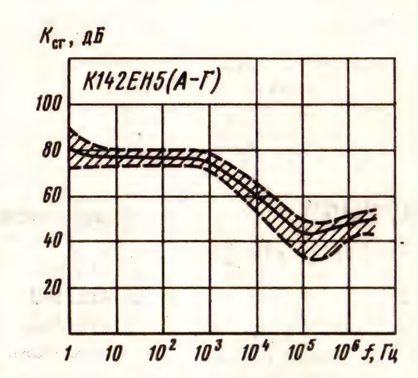
2. Допускается подача напряжения на выход микросхемы до 8 В при отсутствии напряжения на входе. Допускается увеличение входного напряжения до 20 В при условии, что разность напряжений между входом и выходом микросхемы находится в пределах 2,5 ... 10 В, а $P_{рас} \leqslant P_{рас, max}$.

3. Емкость входного конденсатора должна быть не менее 2,2 мкФ, а расстояние от конденсатора до микросхемы не более 70 мм. В этих условиях гарантируется отсутствие генерации на входе с амплитудой, превышающей $U_{вх, max}$.

4. Допустимое значение статического потенциала 2 кВ.



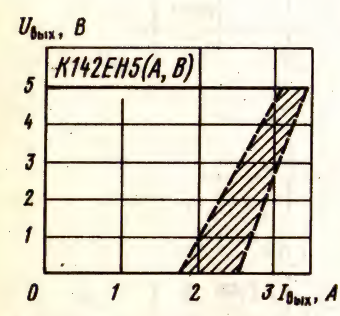
Зависимость рассеиваемой мощности от температуры окружающей среды



Частотные характеристики коэффициента сглаживания. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем. Сплошной линией обозначена типовая зависимость



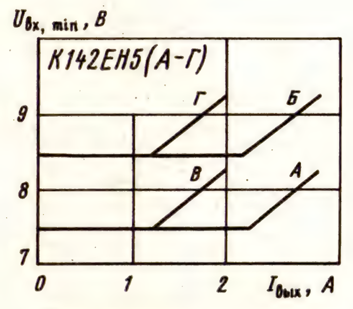
Зависимость коэффициента пульсаций выходного напряжения от выходного тока. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем. Сплошной линией обозначена типовая зависимость



Выходные характеристики стабилизаторов напряжения. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем. Сплошной линией обозначена типовая зависимость

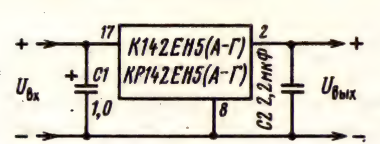


Выходные характеристики стабилизаторов напряжения. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем. Сплошной линией обозначена типовая зависимость



Зависимости минимального входного напряжения стабилизаторов напряжения от выходного тока

Схемы включения



Типовая схема включения микросхем К142ЕН5 (А — Г) и КР142ЕН5 (А — Г)

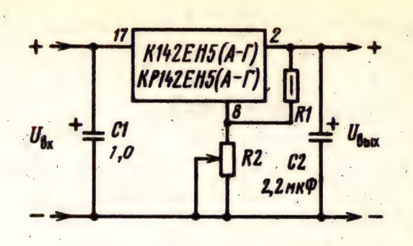


Схема включения микросхем К142ЕН5 (А — Г) и КР142ЕН5 (А — Г) для повышения выходного напряжения:

$R1 = 300$ Ом; $R2 = (U_{вх} - U_{вых})R1/(U_{вых} + I_{пот}R1)$

Дополнительная литература

Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы: Справочное пособие / С. В. Якубовский, Н. А. Барканов, Л. И. Ниссельсон и др.; Под ред. С. В. Якубовского.— 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Радио и связь, 1984.— С. 381, 382.

К142ЕН6А, К142ЕН6Б, К142ЕН6В, К142ЕН6Г, К142ЕН6Д, К142ЕН6Е

Микросхемы представляют собой двуполярный стабилизатор напряжения с фиксированным выходным напряжением.

Корпус типа 4116.8-2 [см. К142ЕН3 (А, Б)]. Масса не более 3 г.

Назначение выводов: *2* — регулировка; *4* — выход (−); *6* — вход (−); *8* — общий; *11* — коррекция (+); *13* — выход (+); *15* — вход (+); *17* — коррекция (−).

Электрические параметры

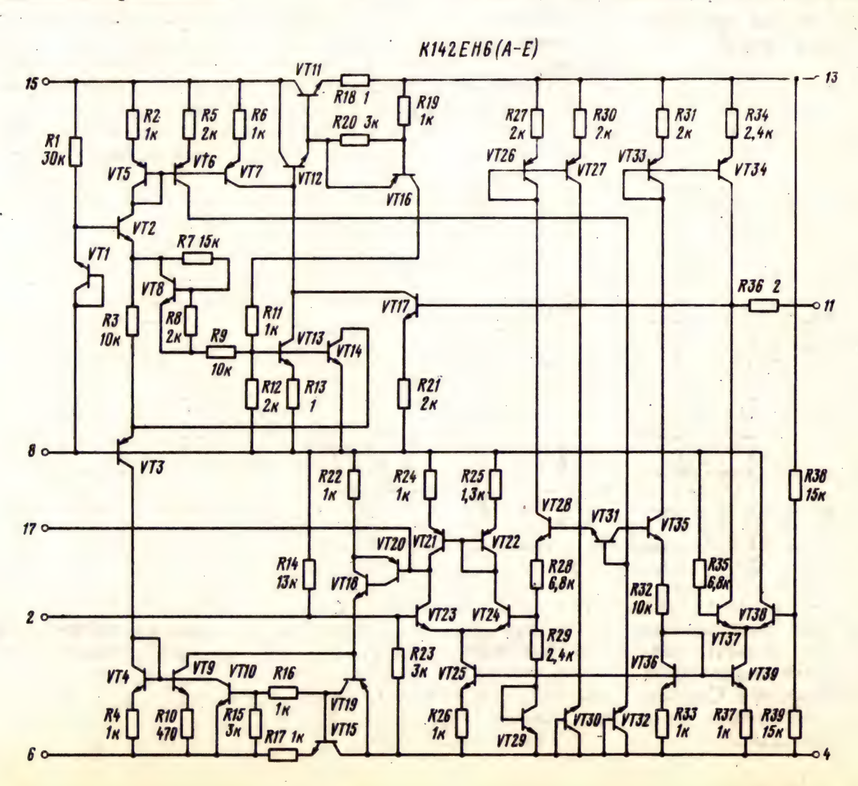
Выходное напряжение при $\pm U_{вх} = 20$ В, $\pm I_{вых} = 5$ мА, $T = +25°$ С:

К142ЕН6А, К142ЕН6Б................ **±15±0,3 В**

К142ЕН6В, К142ЕН6Г................ **±15±0,5 В**

К142ЕН6Д, К142ЕН6Е................... **±15±1 В**

Ток потребления по положительному и отрицательному выходу при $U_{вх} = 30$ В, $I_{вых} = 0$, $T_к = +25°$ С, не более................................... **18 мА**



Дрейф напряжения (за 500 ч) при $\pm U_{вх}=\pm 30$ В, $\pm I_{вых}=75$ мА и $\pm U_{вх}=\pm 25$ В, $\pm I_{вых}=104$ мА, $T_к=+85°$ С, не более **1%**

Минимальное падение напряжения при $T_к=+25°$ С, не более:

на положительном входе при $+U_{вх}=+U_{вых 1}+U_{пд, min}$, $-U_{вх}=-20$ В, $\pm I_{вых}=5$ мА:

К142ЕН6А, К142ЕН6Б, К142ЕН6Д, К142ЕН6Е .... **2,5 В**

К142ЕН6В, К142ЕН6Г .... **2,7 В**

на отрицательном входе при $+U_{вх}=+20$ В, $-U_{вх}=-U_{вых 1}+U_{пд, min}$, $\pm I_{вых}=5$ мА:

К142ЕН6А, К142ЕН6Б, К142ЕН6Д, К142ЕН6Е .... **3 В**

К142ЕН6В, К142ЕН6Г .... **3,2 В**

Коэффициент нестабильности по напряжению при $+U_{вх}=20$ В, $-U_{вх}=-20$ В, $\pm I_{вых}=5$ мА, не более:

при $T=+25°$ С:

К142ЕН6А **0,0015%/В**

К142ЕН6Б, К142ЕН6Д, К142ЕН6Е **0,005%/В**

К142ЕН6В **0,0025%/В**

К142ЕН6Г **0,0075%/В**

при $T=-45$ и $+85°$ С:

К142ЕН6А **0,003%/В**

К142ЕН6Б, К142ЕН6Д, К142ЕН6Е **0,01%/В**

К142ЕН6В **0,005%/В**

К142ЕН6Г **0,015%/В**

Коэффициент нестабильности по току при $+U_{вх}=20$ В, $-U_{вх}=-20$ В, $\pm I_{вых}=5$ мА, $T=+25°$ С, не более:

К142ЕН6А, К142ЕН6Б, К142ЕН6Д, К142ЕН6Е **0,2%/А**

К142ЕН6В, К142ЕН6Г **0,3%/А**

Температурный коэффициент напряжения при $+U_{вх}=20$ В, $-U_{вх}=-20$ В, $+I_{вых}=5$ мА, $T=-45 ... +85°$ С:

К142ЕН6А, К142ЕН6Б, К142ЕН6Д, К142ЕН6Е, не более **0,01%/С**

типовое значение **0,003%/С**

К142ЕН6В, К142ЕН6Г, не более ... **0,03%/С**

типовое знчение **0,01%/С**

Коэффициент сглаживания пульсаций при $+U_{вх}=20$ В, $-U_{вх}=-20$ В, $\pm I_{вых}=5$ мА, $T=+25°$ С, не менее .... **30 дБ**

Предельные эксплуатационные данные

Входное напряжение на каждом входе при $T_к=-45 ... +85°$ С:

К142ЕН6А, К142ЕН6Б, К142ЕН6Д, К142ЕН6Е .... **40 В**

К142ЕН6В, К142ЕН6Г .... **30 В**

Напряжение между входами при $T_к=-45 ... +85°$ С:

К142ЕН6А, К142ЕН6Б, К142ЕН6Д, К142ЕН6Е .... **60 В**

К142ЕН6В, К142ЕН6Г .... **50 В**

Выходной ток на каждом выходе при $T_к=-45 ... +85°$ С .... **200 мА**

Рассеиваемая мощность[1]:

при $T_к=-45 ... +70°$ С:

К142ЕН6А, К142ЕН6Б, К142ЕН6Д, К142ЕН6Е .... **5 Вт**

К142ЕН6В, К142ЕН6Г .... **4 Вт**

при $T_к=+85°$ С .... **2,5 Вт**

Температура окружающей среды .... **$-45°$С ... $T_к=+85°$ С**

[1] При $T_к=+70 ... +85°$С $P_{рас, max}$ изменяется линейно.

Примечания: 1. При эксплуатации микросхем допускается подключение нагрузки к одному любому каналу или к двум каналам одновременно. Общие шины источника входного напряжения должны быть подключены к выводу *8*.

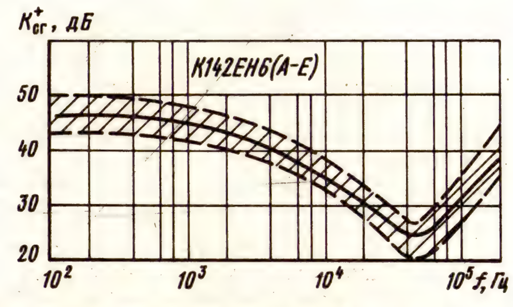
При подключении нагрузки только к положительному каналу входное напряжение на отрицательном канале должно быть $|-U_{вх}| \geqslant |-U_{вых}|+|-U_{вх-вых, min}|$.

При подключении нагрузки только к отрицательному каналу входное напряжение на положительном канале должно быть уменьшено до 10 В.

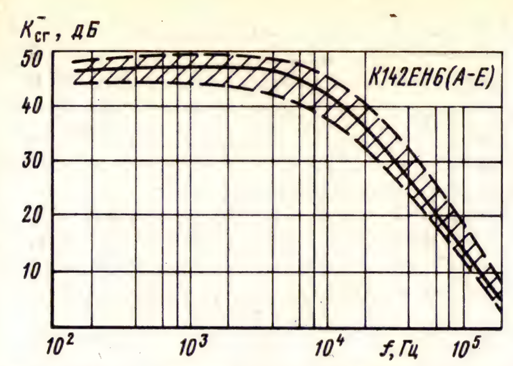
При подключении нагрузки одновременно к двум каналам допускается эксплуатация микросхем как при несимметричном входном напряжении на каналах, так и при их несимметричной нагрузке выходным током; при этом максимальные значения входного напряжения, выходного тока и рассеиваемой мощности не должны превышать предельно допустимых, а $U_{вх, min}=U_{вых}+U_{вх-вых, min}$.

2. Разрешается производить монтаж микросхем 2 раза, демонтаж 1 раз.

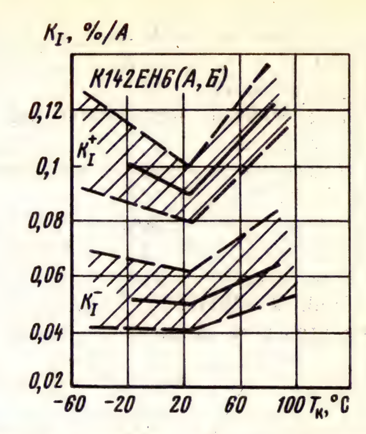
3. Допустимое значение статического потенциала 2 кВ.



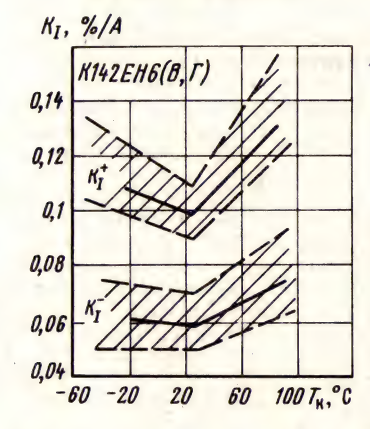
Частотные характеристики коэффициента сглаживания пульсаций выходного напряжения положительного плеча стабилизаторов. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем. Сплошной линией обозначена типовая зависимость



Частотные характеристики коэффициента сглаживания пульсаций выходного напряжения отрицательного плеча стабилизаторов. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем. Сплошной линией обозначена типовая зависимость



Зависимости коэффициента стабилизации по току от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем. Сплошной линией обозначена типовая зависимость



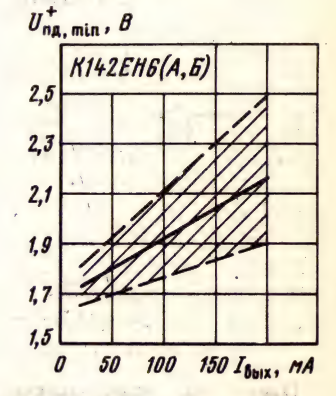
Зависимости коэффициента стабилизации по току от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем. Сплошной линией обозначена типовая зависимость



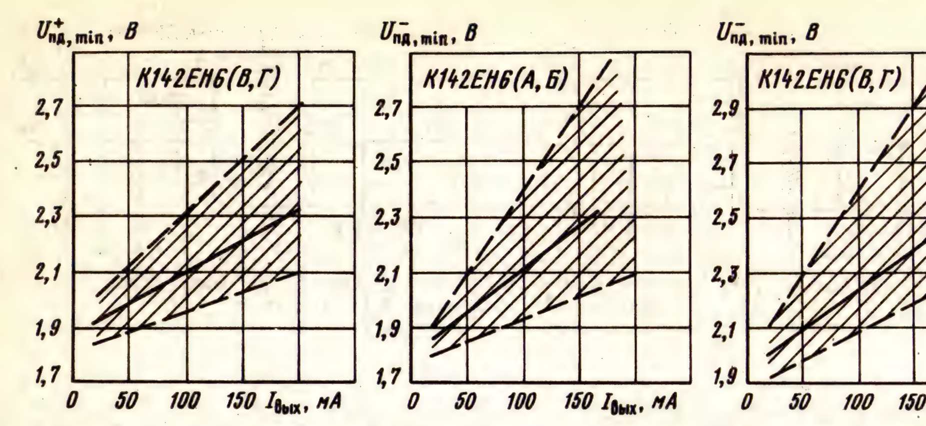
Зависимость коэффициента стабилизации по току от тока нагрузки для положительного канала. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем. Сплошной линией обозначена типовая зависимость



Зависимость коэффициента стабилизации по току от тока нагрузки для отрицательного канала. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем. Сплошной линией обозначена типовая зависимость



Зависимость минимального падения напряжения положительного плеча от выходного тока. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем. Сплошной линией обозначена типовая зависимость

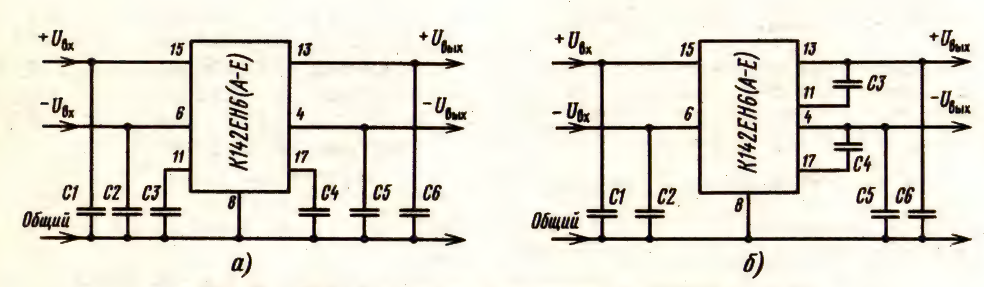


Зависимость минимального падения напряжения положительного плеча стабилизаторов от выходного тока. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем. Сплошной линией обозначена типовая зависимость

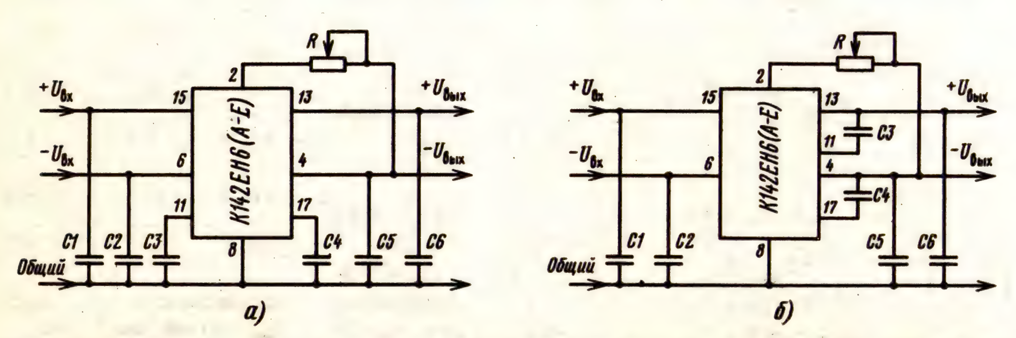
Зависимость минимального падения напряжения отрицательного плеча стабилизаторов от выходного тока. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем. Сплошной линией обозначена типовая зависимость

Зависимость минимального падения напряжения отрицательного плеча стабилизаторов от выходного тока. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем. Сплошной линией обозначена типовая зависимость

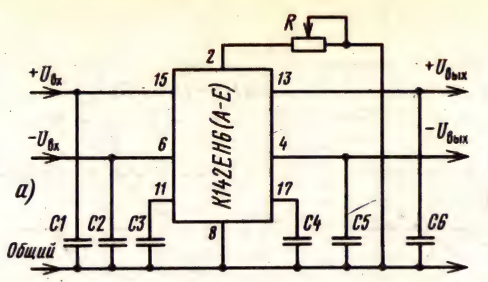
Схемы включения

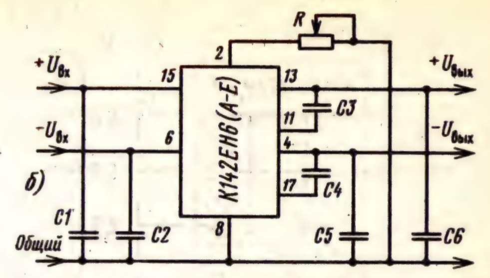


Типовые схемы включения микросхем К142ЕН6 (А — Е):
а — *C1* = *C2* = *C5* = *C6* = 0,01 ... 15 мкФ; *C3* = *C4* = 0,01 ... 0,1 мкФ; *б* — *C1*, *C2* $\geq$ 1 мкФ; *C5*, *C6* $\geq$ 2 мкФ; *C3* = *C4* = 0,01 ... 0,1 мкФ



Принципиальные схемы регулируемых стабилизаторов напряжения. Диапазон регулировки ±15 ... +25 В для К142ЕН6 (А, Б, Д, Е) и ±15 ... ±20 В для К142ЕН6В, К142ЕН6Г:
а — *C1* = *C2* = *C5* = *C6* = 0,01 ... 15 мкФ; *C3* = *C4* = 0,001 ... 0,2 мкФ; *б* — *C1* = *C2* $\geq$ 1 мкФ; *C5* = *C6* $\geq$ 2 мкФ; *C3* = *C4* = 0,01 ... 0,1 мкФ





Принципиальные схемы регулируемых стабилизаторов напряжения на микросхемах К142ЕН6 (А — Е). Диапазон регулировки ±5 ... ±15 В:

а — R ≥ 6,8 кОм; б — R = 2 ... 700 кОм

Дополнительная литература

Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы: Справочное пособие/С. В. Якубовский, Н. А. Барканов, Л. И. Ниссельсон и др.; Под ред. С. В. Якубовского.— 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Радио и связь, 1984.— 384 с.

К142ЕН8А, К142ЕН8Б, К142ЕН8В, К142ЕН8Г, К142ЕН8Д, К142ЕН8Е, КР142ЕН8А, КР142ЕН8Б, КР142ЕН8В, КР142ЕН8Г, КР142ЕН8Д, КР142ЕН8Е

Микросхемы представляют собой стабилизаторы напряжения с фиксированным выходным напряжением и защитой от перегрузок по току. Корпус микросхем К142ЕН8А — К142ЕН8Е

К142ЕН8(А-Е), КР142ЕН8(А-Е), К142ЕН9(А-Е)

$U_{вых}$, В	R17, кОм
5	1,7
6	2,5
9	5,1
12	7,7
15	10,3
20	14,6
24	18
27	20,6

типа 4116.4-2 [см. К142ЕН5 (А — Г)], КР142ЕН8А — КР142ЕН8Е типа КТ-28-2 [см. КР142ЕН5 (А — Г)]. Микросхемы в металлокерамическом корпусе (4116.4-2) предназначены только для экспериментальных работ, в металлополимерном (КТ-28-2) — для применения в серийной аппаратуре.

Масса микросхем в корпусе 4116.4-2 не более 3 г, в корпусе КТ-28-2 не более 2,5 г.

Назначение выводов: *2* — выход; *8* — общий; *17* — вход.

Электрические параметры

Выходное напряжение при $U_{вх}$ = 20 В, $I_{вых}$ = 10 мА, T = +25° С:

К142ЕН8А, КР142ЕН8А .... **9±0,27 Е**
К142ЕН8Б, КР142ЕН8Б .... **12±0,36 В**
К142ЕН8В, КР142ЕН8В .... **15±0,45 В**
К142ЕН8Г, КР142ЕН8Г .... **9±0,36 В**
К142ЕН8Д, КР142ЕН8Д .... **12±0,48 В**
К142ЕН8Е, КР142ЕН8Е .... **15±0,6 В**

Ток потребления при $U_{вх}$ = 35 В для К142ЕН8А — К142ЕН8В и $U_{вх}$ = 30 В для К142ЕН8Г — К142ЕН8Е, T = +25° С, не более .... **10 мА**

Дрейф напряжения (за 500 ч) при $I_{вых}$ = 0,5 А, $T_к$ = +100° С, не более:

при $U_{вх}$ = 18,6 В для К142ЕН8А, КР142ЕН8А **1%**
при $U_{вх}$ = 21,6 В для К142ЕН8Б, КР142ЕН8Б **1%**
при $U_{вх}$ = 24,5 В для К142ЕН8В, КР142ЕН8В **1%**
при $U_{вх}$ = 18,6 В для К142ЕН8Г, КР142ЕН8Г **1,5%**
при $U_{вх}$ = 21,6 В для К142ЕН8Д, КР142ЕН8Д **1,5%**
при $U_{вх}$ = 24,5 В для К142ЕН8Е, КР142ЕН8Е **1,5%**

Коэффициент нестабильности по напряжению при $U_{вх}$ = 20 В, $I_{вых}$ = 10 мА, не более:

при T = +25...85° С:

К142ЕН8А — К142ЕН8В, КР142ЕН8А —

КР142ЕН8В **0,05%/В**

К142ЕН8Г — К142ЕН8Е, КР142ЕН8Г —

КР142ЕН8Е **0,1%/В**

при $T = -45°$ С:

К142ЕН8А — К142ЕН8В, КР142ЕН8А —

КР142ЕН8В **0,1%/В**

К142ЕН8Г — К142ЕН8Е, КР142ЕН8Г —

КР142ЕН8Е **0,2%/В**

Минимальное падение напряжения при $U_{вх} = U_{вых} = +2,5$ В, $T = +25°$ С, не более .... **2,5 В**

Температурный коэффициент напряжения при $U_{вх} = 20$ В, $I_{вых} = 10$ мА, $T = -45...85°$ С, не более:

К142ЕН8А — К142ЕН8В, КР142ЕН8А —

КР142ЕН8В .... **0,02%/°С**

К142ЕН8Г — К142ЕН8Е, КР142ЕН8Г —

КР142ЕН8Е .... **0,03%/°С**

Коэффициент сглаживания пульсаций при $U_{вх} = 20$ В, $I_{вых} = 10$ мА, $T = +25°$ С, не менее .... **30 дБ**

Коэффициент нестабильности по току при $T = +25°$ С, не более:

при $U_{вх} = 12$ В для К142ЕН8А,

КР142ЕН8А **0,67%/А**

при $U_{вх} = 15$ В для К142ЕН8Б,

КР142ЕН8Б **0,67%/А**

при $U_{вх} = 18$ В для К142ЕН8В,

КР142ЕН8В **0,67%/А**

при $U_{вх} = 12$ В для К142ЕН8Г,

КР142ЕН8Г **1,5%/А**

при $U_{вх} = 15$ В для К142ЕН8Д,

КР142ЕН8Д **1,5%/А**

при $U_{вх} = 18$ В для К142ЕН8Е,

КР142ЕН8Е **1,5%/А**

Предельные эксплуатационные данные

Входное напряжение при $T_к = -45...100°$ С:

К142ЕН8А — К142ЕН8В, КР142ЕН8А —

КР142ЕН8В .... **35 В**

К142ЕН8Г — К142ЕН8Е, КР142ЕН8Г —

КР142ЕН8Е .... **30 В**

Выходной ток:

при $T_к = -25...+70°$ С:

К142ЕН8А — К142ЕН8В .... **1,5 А**

К142ЕН8Г — К142ЕН8Е .... **1 А**

при $T_к = -45$ и $+100°$ С .... **0,5 А**

Рассеиваемая мощность[1]:

при $T_к = -45...70°$ С .... **8 Вт**

при $T_к = +100°$ С .... **5 Вт**

Температура окружающей среды . **−45° С...$T_к$ = = +100° С**

---

[1] При $T_к = +70...+100°$ С $P_{рас.\ max}$ изменяется линейно.

Примечания: 1. В качестве вывода «Общий» рекомендуется использовать (наряду с выводом *8*) корпус микросхемы.

2. Допускается подача напряжения на выход микросхемы до 15 В при отсутствии напряжения на входе.

3. Разрешается производить монтаж микросхем 2 раза, демонтаж 1 раз.

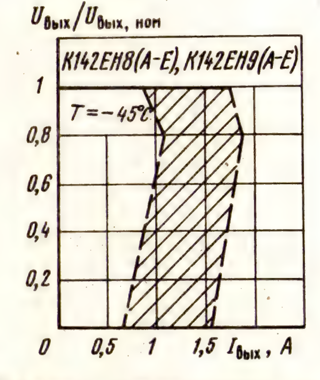
4. Емкость входного конденсатора должна быть не менее 0,33 мкФ, а расстояние от конденсатора до микросхемы не более 50 мм. При этом гарантируется отсутствие генерации на входе с амплитудой, превышающей $U_{вх,\ max}$.



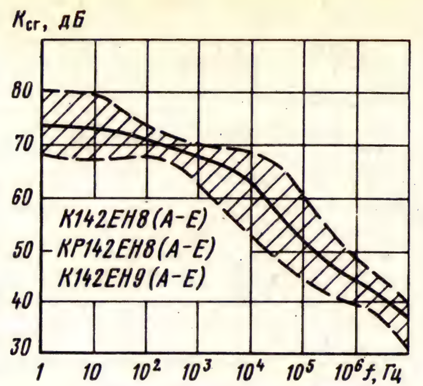
Выходные характеристики микросхем. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем. Сплошной линией обозначена типовая зависимость



Выходные характеристики микросхем. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем. Сплошной линией обозначена типовая зависимость

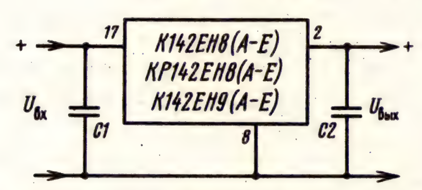


Выходные характеристики микросхем. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем. Сплошной линией обозначена типовая зависимость



Частотные характеристики коэффициента сглаживания пульсаций выходного напряжения. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем. Сплошной линией обозначена типовая зависимость

Схема включения



Типовая схема включения микросхем К142ЕН8, КР142ЕН8, К142ЕН9 (*C1*≥0,33 мкФ, *C2*=1 мкФ)

Дополнительная литература

Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы: Справочное пособие/С. В. Якубовский, Н. А. Барканов, Л. И. Ниссельсон и др.; Под ред. С. В. Якубовского — 2-е изд.; перераб. и доп.— М.: Радио и связь, 1984.— 384 с.

К142ЕН9А, К142ЕН9Б, К142ЕН9В, К142ЕН9Г, К142ЕН9Д, К142ЕН9Е

Микросхемы представляют собой стабилизаторы напряжения с фиксированным выходным напряжением. Принципиальная схема соответствует приборам К142ЕН8А — К142ЕН8Е.

Корпус типа 4116.4-2 [см.К142ЕН5 (А — Г)]. Масса не более 3 г.

Назначение выводов: 2 — выход; *8* — общий; *17* — вход.

Электрические параметры

Выходное напряжение при $U_{вх}$=35 В для К142ЕН9А — К142ЕН9В и $U_{вх}$=30 В для К142ЕН9Г — К142ЕН9Е, $I_{вых}$=10 мА, T= = +25° С:

К142ЕН9А .... **20±0,4 В**
К142ЕН9Б .... **24±0,48 В**
К142ЕН9В .... **27±0,54 В**
К142ЕН9Г .... **20±0,6 В**
К142ЕН9Д .... **24±0,72 В**
К142ЕН9Е .... **27±0,81 В**

Ток потребления при $U_{вх}$=40 В для К142ЕН9А — К142ЕН9В и $U_{вх}$=35 В для К142ЕН9Г — К142ЕН9Е, $I_{вых}$=0, T= +25° С, не более:

К142ЕН9А — К142ЕН9В .... **1 мА**
К142ЕН9Г — К142ЕН9Е .... **1,5 мА**

Дрейф напряжения (за 500 ч) при $U_{вх}$=40 В для К142ЕН9А — К142ЕН9В и $U_{вх}$=35 В для К142ЕН9Г — К142ЕН9Е, $T_к$=100° С, не более:

К142ЕН9А — К142ЕН9В **1%**
К142ЕН9Г — К142ЕН9Е **1,5%**

Коэффициент нестабильности по напряжению при $U_{вх}$=35 В для К142ЕН9А — К142ЕН9В и $U_{вх}$=30 В для К142ЕН9Г — К142ЕН9Е, $I_{вых}$= =10 мА, не более:

при T= +25... +85° С:
К142ЕН9А — К142ЕН9В **0,05%/В**
К142ЕН9Г — К142ЕН9Е **0,1%/В**

при T= −45° С:
К142ЕН9А — К142ЕН9В **0,1%/В**
К142ЕН9Г — К142ЕН9Е **0,2%/В**

Минимальное падение напряжения при $U_{вх}$= = $U_{вых}$ = +2,5 В, T= +25° С, не более .... **2,5 В**

Температурный коэффициент напряжения при $U_{вх}$=35 В для К142ЕН9А — К142ЕН9В и $U_{вх}$= =30 В для К142ЕН9Г — К142ЕН9Е, T= −45... +85° С, не более:

К142ЕН9А — К142ЕН9В .... **0,02%/°С**
К142ЕН9Г — К142ЕН9Е .... **0,03%/°С**

Коэффициент сглаживания пульсаций при $U_{вх}$=35 В для К142ЕН9А — К142ЕН9В и $U_{вх}$= =30 В для К142ЕН9Г — К142ЕН9Е, $I_{вых}$= =10 мА, T= +25° С, не менее .... **30 дБ**

Коэффициент нестабильности по току при $U_{вх}$=23 В для К142ЕН9А, К142ЕН9Г, $U_{вх}$=27 В для К142ЕН9Б, К142ЕН9Д и $U_{вх}$=30 В для К142ЕН9В, К142ЕН9Е, T= +25° С, не более:

К142ЕН9А — К142ЕН9В **0,67%/А**
К142ЕН9Г — К142ЕН9Е **1,5%/А**

Предельные эксплуатационные данные

Входное напряжение при $T_к$= −45... +100° С:

К142ЕН9А — К142ЕН9В .... **40 В**
К142ЕН9Г — К142ЕН9Е .... **35 В**

Выходной ток[1]:

при $T_к$= −20... +70° С:
К142ЕН9А — К142ЕН9В .... **1,5 А**
К142ЕН9Г — К142ЕН9Е .... **1 А**

при $T_к = -45°$ С .... 0,5 А
при $T_к = +100°$ С .... 0,5 А
Рассеиваемая мощность[1]:
$T_к = -45...+70°$ С .... 6 Вт
$T_к = +100°$ С .... 3 Вт

[1] При $T_к = +70...+100°$ С $I_{вых, max}$ и $P_{рас, max}$ изменяются линейно.

Примечания: 1. В качестве вывода «Общий» рекомендуется использовать (наряду с выводом *8*) корпус микросхемы.

2. Допускается подача напряжения на выход микросхемы до 27 В при отсутствии напряжения на входе.

3. Разрешается производить монтаж микросхем 2 раза, демонтаж 1 раз.

4. Емкость входного конденсатора должна быть не менее 0,33 мкФ, а расстояние от конденсатора до микросхемы не более 50 мм. При этом гарантируется отсутствие генерации на входе с амплитудой $U_{вх, max}$.

Дополнительная литература

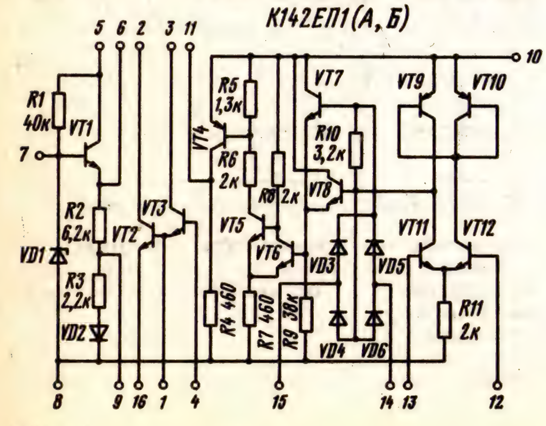
Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы: Справочное пособие/С. В. Якубовский, Н. А. Барканов, Л. И. Ниссельсон и др.; Под ред. С. В. Якубовского — 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Радио и связь, 1984.— 384 с.

К142ЕП1А, К142ЕП1Б

Микросхемы представляют собой устройства управления импульсными стабилизаторами напряжения.

Корпус типа 402.16-7 [см. К142ЕН1 (А — Г)]. Масса не более 1,4 г.

Назначение выводов: 1 — база *VT1; 2* — коллектор *VT2; 3* — коллектор *VT3; 4* — база *VT3; 5* — питание ($+U_{п1}$); *6* — эмиттер *VT1; 7* — база *VT1; 8* — общий; *9* — опорное напряжение; *10* — питание ($+U_{п2}$); *11* — выход порогового устройства; *12, 13* — входы управления; *14, 15* — входы синхронизации; *16* — эмиттер *VT2*.



Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:
$U_{п1}$ .... 10 ... 40 В
$U_{п2}$ .... 5 ... 7 В
Ток закрытой микросхемы при $U_{п1} = 40$ В, $U_{ком} = 40$ В, не более:
при $T = +25...-45°$ С .... 100 мкА
при $T = +85°$ С .... 200 мкА
Ток потребления узла опорного напряжения при $U_{п1} = 40$ В, $T = +25°$ С, не более:
К142ЕП1А .... 2 мА
К142ЕП1Б .... 3 мА
Ток потребления узла порогового устройства при $U_{п1} = 40$ В, $f = 50$ Гц, $T = +25°$ С, не более:
К142ЕП1А .... 9 мА
К142ЕП1Б .... 12 мА
Опорное напряжение при $U_{п1} = 40$ В, $U_{ком} = 40$ В, $T = +25°$ С:
К142ЕП1А .... 1,7 ... 2,2 В
К142ЕП1Б .... 1,65 ... 2,3 В
Напряжение гистерезиса при $U_{п1} = 40$ В, $U_{ком} = 40$ В, $I_{вых} = 50$ мА, $T = +25°$ С, не более:
К142ЕП1А .... 5 мВ
К142ЕП1Б .... 6 мВ
Остаточное напряжение при $U_{п1} = 40$ В, не более:
при $T = +25°$ С, $I_{вх} = 200$ мА:
К142ЕП1А .... 1,8 В
К142ЕП1Б .... 1,9 В
при $T = -45°$ С, $I_{вх} = 200$ мА:
К142ЕП1А .... 2,2 В
К142ЕП1Б .... 2,3 В
при $T = +85°$ С, $I_{вх} = 50$ мА:
К142ЕП1А .... 1,8 В
К142ЕП1Б .... 2 В
Температурный коэффициент опорного напряжения при $U_{п1} = 40$ В, не более .... 0,05%/°С
Коэффициент нестабильности опорного напряжения по напряжению питания при $U_{п1} = 40$ В, $U_{ком} = 40$ В, не более 0,03%/В
Коэффициент нестабильности по напряжению при работе в режиме широтно-импульсной модуляции:
при $T = +25°$ С:
$U_{вх} = 20$ В, $U_{вых} = 5$ В, $\Delta U_{вх} = \pm 5$ В; $I_н = 0,5$ А .... 0,02...0,29%/В
$U_{вх} = 40$ В, $U_{вых} = 30$ В, $\Delta U_{вх} = \pm 5$ В, $I_н = 0,5$ А .... 0,001...0,03%/В
при $T = -45°$ С:
$U_{вх} = 20$ В, $U_{вых} = 12$ В, $\Delta U_{вх} = \pm 5$ В, $I_н = 0,2$ А .... 0,01...0,02%/В
при $T = +85°$ С:

$U_{вх}=20$ В, $U_{вых}=12$ В, $\Delta U_{вх}=\pm 5$ В, $I_н=0{,}2$ А, не более **0,03%/В**

Коэффициент нестабильности по току при работе в режиме широтно-импульсной модуляции:

при $T=+25°$ С:

$U_{вх}=20$ В, $U_{вых}=5$ В, $I_н=0{,}5$ А, $\Delta I_н=0{,}5\ I_{н,\ max}$ .... **0,002...0,016%/А**

$U_{вх}=40$ В, $U_{вых}=30$ В, $I_н=0{,}5$ А, $\Delta I_н=0{,}5\ I_{н,\ max}$ .... **0,001...0,003%/А**

при $T=-45°$ С:

$U_{вх}=20$ В, $U_{вых}=12$ В, $I_н=0{,}2$ А, $\Delta I_н=0{,}5\ I_{н,\ max}$ .... **0,05...0,09%/А**

при $T=+85°$ С:

$U_{вх}=20$ В, $U_{вых}=12$ В, $I_н=0{,}2$ А, $\Delta I_н=0{,}5\ I_{н,\ max}$ .... **0,08...0,14%/А**

Длительность фронта импульса выходного тока при $U_{п1}=40$ В, $I_{вых}=50$ мА, $f=100$ кГц, $T=+25°$ С, не более .... **0,2 мкс**

Длительность среза импульса выходного тока при $U_{п1}=40$ В, $I_{вых}=50$ мА, $f=100$ кГц, $T=+25°$ С, не более .... **0,2 мкс**

Предельные эксплуатационные данные

Входное коммутируемое напряжение .... **40 В**

Напряжение питания:

узла опорного напряжения .... **10...40 В**

узла порогового устройства .... **5...7 В**

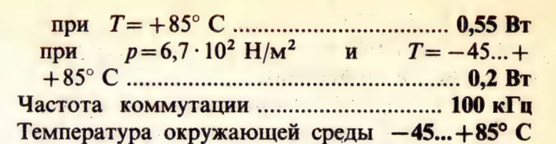
Амплитуда импульсов синхронизирующего напряжения .... **2...4 В**

Выходной ток .... **200 мА**

Рассеиваемая мощность[1]:

при $p=6{,}7\cdot 10^4-3\cdot 10^5$ Н/м²:

при $T=-45...+55°$ С .... **0,8 Вт**


при $T=+85°$ С .... **0,55 Вт**

при $p=6{,}7\cdot 10^2$ Н/м² и $T=-45...+85°$ С .... **0,2 Вт**

Частота коммутации .... **100 кГц**

Температура окружающей среды **−45...+85° С**

---

[1] При $T=+55...+85°$ С $P_{рас,\ max}$ изменяется линейно.

Примечания: 1. Не допускается контакт корпуса микросхемы с токопроводящими и заземленными элементами аппаратуры.

2. Разрешается производить монтаж микросхемы 2 раза, демонтаж 1 раз.

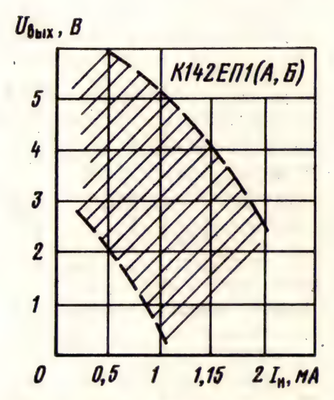
3. Не допускается отсутствие напряжения на выводе *5* при поданном напряжении питания порогового устройства и соединительных выводах *6* и *10;* при этом напряжение на выводе *5* должно быть равно или больше напряжения на выводе *10,* но не выше 40 В.

4. Запрещается подведение каких-либо электрических сигналов и в том числе шин «Питание», «Общий» к незадействованным выводам корпуса микросхемы.

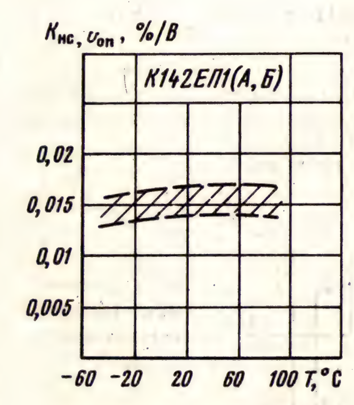
5. Ток внешнего резистивного делителя не менее 1,5 мА.

6. Входное управляющее напряжение, прикладываемое между выводами *12—8* или *13—8* микросхемы, не должно превышать 2,8 В.

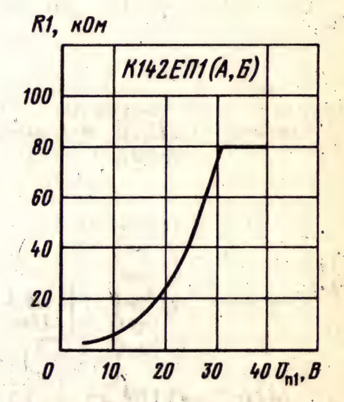
7. Допустимое значение статического потенциала 2 кВ.



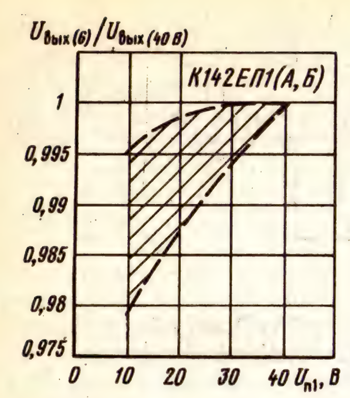
Выходные характеристики стабилизатора напряжения на микросхемах К142ЕП1 (А, Б) при температуре окружающей среды +85° С. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем.



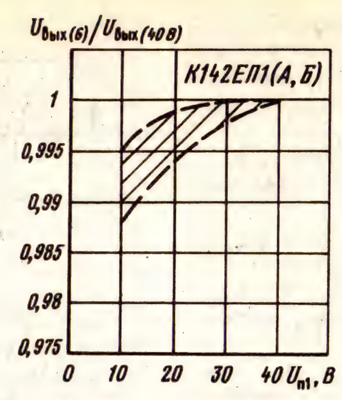
Зависимость коэффициента нестабильности опорного напряжения от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем.



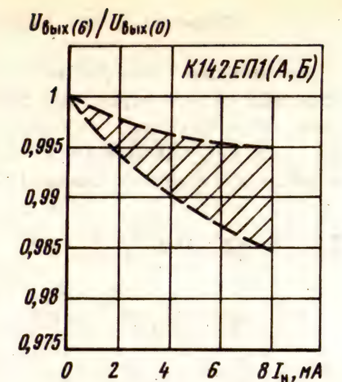
Зависимость необходимого сопротивления резистора *R1* от входного напряжения



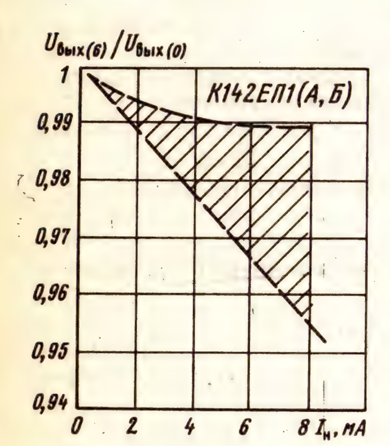
Зависимость выходного напряжения на выводе *6* микросхем К142ЕП1 (А, Б) от входного при $U_{вых}=40$ В и $T=+45°$ С. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем



Зависимость выходного напряжения на выводе *6* микросхем К142ЕН1 (А, Б) от входного при $U_{вых}=40$ В и $T=+85°$ С. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем



Зависимость напряжения на выводе *6* микросхем К142ЕП1 (А, Б) от тока нагрузки при $U_{вых}=0$ и $T=+85°$ С. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем



Зависимость напряжения на выводе *6* микросхем К142ЕП1 (А, Б) от тока нагрузки при $U_{вых}=0$ и $T=-45°$ С. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем

←



Схемы включения

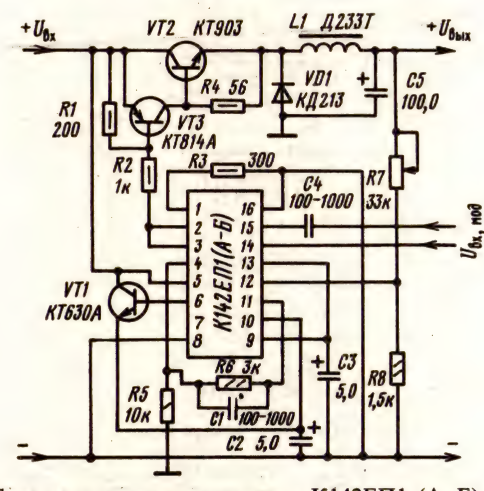
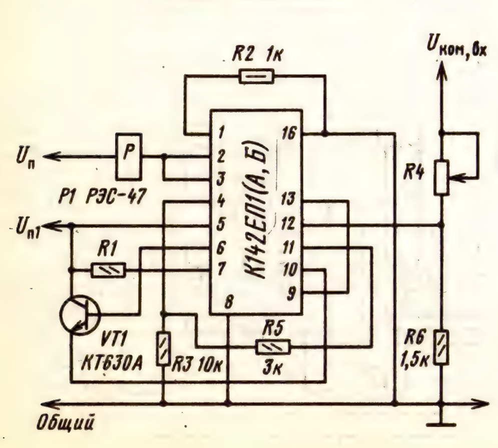


Схема включения микросхем К142ЕП1 (А, Б) в состав стабилизатора напряжения, работающего в режиме широтно-импульсной модуляции с внешней синхронизацией



←

Схема включения микросхем К142ЕП1 (А, Б) в состав устройств защиты для контроля напряжения по верхнему и нижнему предельным значениям:
R1 ⩾ 40 кОм при $U_{п1} \geqslant 20$ В; при $U_{п1} < 20$ В резистор не включается; *P* — реле постоянного тока

Дополнительная литература

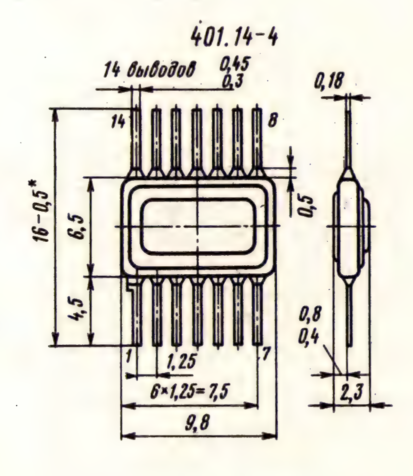
Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы: Справочное пособие/С. В. Якубовский, Н. А. Барканов, Л. И. Ниссельсон и др.; Под ред. С. В. Якубовского.— 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Радио и связь, 1984.— с. 384, 385.

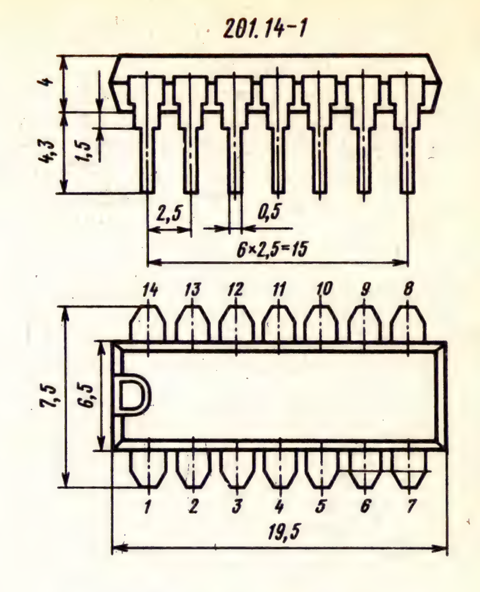
2.3. Микросхемы серий К143 и КР143

К143КТ1, КР143КТ1

Микросхемы представляют собой аналоговые переключатели. Выполнены на основе МОП-транзисторов. Микросхемы КР143КТ1 предназначены для применения в серийной аппаратуре, К143КТ1 — только для экспериментальных работ.

Корпус КР143КТ1 типа 201.14-1, К143КТ1 типа 401.14-4. Масса микросхемы в корпусе 201.14-1 не более 1,1 г, в корпусе 401.14-4 не более 0,4 г.





Назначение выводов: *2* — выход 2; *4* — вход 2; *5* — вход 1; *7* — корпус; *8* — выход 1; *9* — питание ($+U_{п2}$); *10* — подложка; *11* — 1-й вход управляющий; *12* — 2-й вход управляющий; *14* — питание ($-U_{п1}$).

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:

$U_{п1}$ .... **−21,6 В**

$U_{п2}$ .... **+5 В**

Ток потребления от источника $U_{п1}$ в закрытом состоянии при $U_{п1} = -26,4$ В, $U_{п2} = 5,5$ В, $U_{вх, упр} = 0,45$ В, $U_{под} = 5,5$ В:

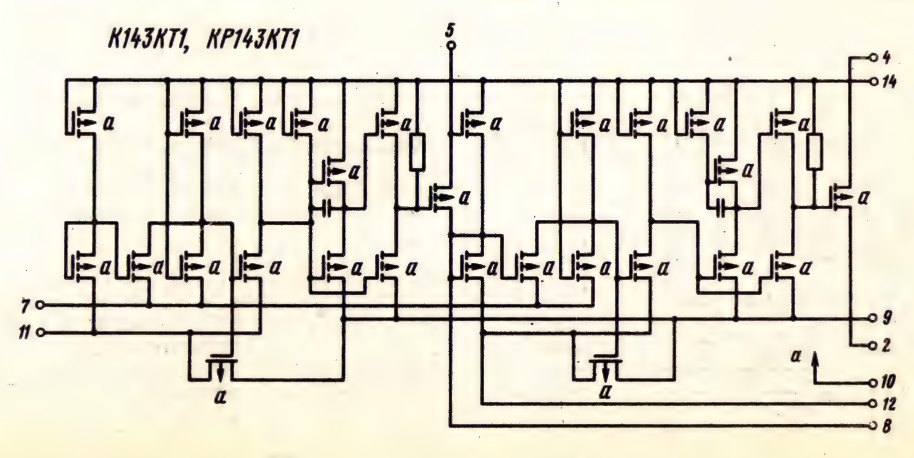
при $T = +85°$ C .... **1,2 ... 4,5 мА**

при $T = -45°$ C .... **1,2 ... 6,5 мА**

Ток потребления от источника $U_{п1}$ в открытом состоянии при $U_{п1} = -26,4$ В, $U_{п2} = 5,5$ В, $U_{под} = 5,5$ В:

при $T = +85°$ C .... **0,3 ... 2 мА**

при $T = -45°$ C .... **0,3 ... 3 мА**



Ток потребления от источника $U_{п2}$ в закрытом состоянии при $U_{п1}=-26{,}4$ В, $U_{п2}=5{,}5$ В, $U_{вх, упр}=0{,}45$ В, $U_{под}=5{,}5$ В:

при $T=+85°$ С .... **0,3 ... 2 мА**

при $T=-45°$ С .... **0,3 ... 3 мА**

Ток потребления от источника $U_{п2}$ в открытом состоянии при $U_{п1}=-26{,}4$ В, $U_{п2}=5{,}5$ В, $U_{под}=5{,}5$ В:

при $T=+85°$ С .... **0,3 ... 2 мА**

при $T=-45°$ С .... **0,3 ... 3 мА**

Управляющее напряжение высокого уровня при $I_{вх, в}=0$, $U_{п1}=-21{,}6$ В, $U_{п2}=5{,}5$ В, $U_{под}=5{,}5$ В, $T=+25 ... +85°$ С, не более .... **5,5 В**

Управляющее напряжение высокого уровня при $I_{вх, в}\leqslant 100$ мкА, $U_{п1}=-26{,}4$ В, $U_{п2}=4{,}5$ В, $U_{под}=4{,}5$ В, $T=+25 ... +85°$ С, не менее .... **2,6 В**

Амплитуда помехи при $U_{п1}=-26{,}4$ В, $U_{п2}=5{,}5$ В, $U_{вх, ком}=0$, $U_{под}=5{,}5$ В, $T=+85°$ С, не более .... **±1 В**

Ток утечки аналогового входа при $U_{п1}=-26{,}4$ В, $U_{п2}=5{,}5$ В, $U_{вх, упр}=0{,}75$ В, $U_{вх, ком}=-5$ В, $U_{вых, ком}=5$ В, $U_{под}=6{,}6$ В, не более:

при $T=+25°$ С .... **50 нА**

при $T=+85°$ С .... **500 нА**

Ток утечки аналогового выхода при $U_{п1}=-26{,}4$ В, $U_{п2}=5{,}5$ В, $U_{вх, упр}=2{,}6$ В, $U_{вх, ком}=5$ В, $U_{вых, ком}=5$ В, $U_{под}=6{,}6$ В, не более:

при $T=+25°$ С .... **50 нА**

при $T=+85°$ С .... **500 нА**

Ток управления при $U_{п1}=-26{,}4$ В, $U_{п2}=5{,}5$ В, $U_{вх, упр}=0{,}45$ В, $U_{под}=5{,}5$ В:

при $T=+25 ... +85°$ С .... **0,05 ... 2 мА**

при $T=-45°$ С, не более .... **3 мА**

Время выключения при $U_{п1}=-21{,}6$ В, $U_{п2}=4{,}5$ В, $U_{вх, ком}=-5$ В, $U_{под}=4{,}5$ В, не более:

при $T=+85$ °С .... **3 мкс**

при $T=-45°$ С .... **2 мкс**

Время включения при $U_{п1}=-21{,}6$ В, $U_{п2}=4{,}5$ В, $U_{вх, ком}=-5$ В, $U_{под}=4{,}5$ В, не более:

при $T=+85°$ С .... **2,5 мкс**

при $T=-45°$ С .... **2 мкс**

Длительность помехи при $U_{п1}=-26{,}4$ В, $U_{п2}=5{,}5$ В, $U_{вх, ком}=0$, $U_{под}=5{,}5$ В, $T=-45 ... +85°$ С, не более .... **1,5 мкс**

Сопротивление в открытом состоянии при $U_{п1}=-21{,}6$ В, $U_{п2}=4{,}5$ В, $U_{вх, упр}=2{,}6$ В, $U_{вх, ком}=-5$ В, $I_{ком}=1$ мА, $U_{под}=6{,}6$ В, не более:

при $T=-45 ... +25°$ С .... **150 Ом**

при $T=+85°$ С .... **200 Ом**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания:

положительное .... **5,5 В**

отрицательное .... **−26,4 В**

Положительное напряжение на подложке **6,6 В**

Напряжение между входом и выходом в закрытом состоянии .... **10 В**

Напряжение между входом, выходом и подложкой .... **10 В**

Постоянный коммутируемый ток .... **10 мА**

Импульсный коммутируемый ток при $t\leqslant 30$ мс, $P_{рас, max}\leqslant 15$ мВт .... **50 мА**

Частота переключения .... **250 кГц**

Мощность, рассеиваемая одним ключом **15 мВт**

Температура окружающей среды **−45 ... +85° С**

Примечания: 1. Допустимое значение статического потенциала 30 В.

2. При распайке, лакировке, измерениях все металлическое оборудование, а также инструменты должны быть заземлены.

3. При ремонте аппаратуры замену микросхем необходимо производить только при отключенных источниках питания.



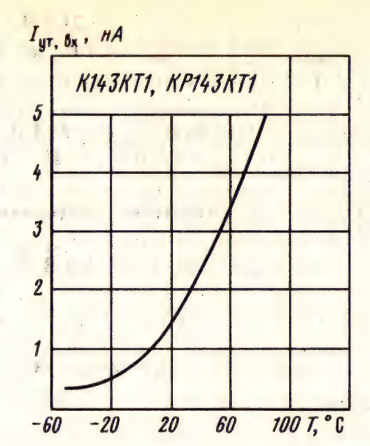
Зависимость тока утечки выхода от температуры окружающей среды



Зависимость входного тока управления микросхем от температуры окружающей среды



Зависимость сопротивления канала открытого ключа микросхем от температуры окружающей среды



Зависимость тока утечки входа от температуры окружающей среды

Дополнительная литература

1. **Интегральные** микросхемы: Справочник Б. В. Тарабрин, Л. Ф. Лунин, Ю. Н. Смирнов и др.; Под ред. Б. В. Тарабрина.— М.: Радио и связь, 1984.— 528 с.

2. [7, с. 371—372].

2.4. Микросхемы серии К157

Микросхемы серии К157 предназначены для применения в стереофонической аппаратуре магнитной записи первого и второго классов со сквозным или универсальным каналом записи-воспроизведения. Выполнены по планарно-эпитаксиальной технологии с разделением элементов *p-n* переходом. Конструктивно оформлены в пластмассовых корпусах с двухрядным расположением жестких выводов.

В состав серии входят:

К157ДА1 — двухканальный двухполупериодный выпрямитель среднего значения сигналов;

К157УД1 — операционный усилитель средней мощности;

К157УД2 — двухканальный операционный усилитель;

К157УЛ1А, К157УЛ1Б — двухканальные предварительные усилители воспроизведения;

К157УН1А, К157УН1Б — трехкаскадные предварительные усилители низкой частоты;

К157УП1А, К157УП1Б — двухканальные микрофонные усилители и двухканальные предварительные усилители записи;

К157УП2А, К157УП2Б — двухканальные микрофонные усилители и двухканальные предварительные усилители записи;

К157ХА1А, К157ХА1Б — универсальные высокочастотные усилители-преобразователи;

К157ХА2 — усилитель промежуточной частоты с АРУ и амплитудным детектором;

К157ХП1 — двухканальное пороговое устройство управления приборами индикации пиковых уровней записи с выпрямителем для системы АРУЗ;

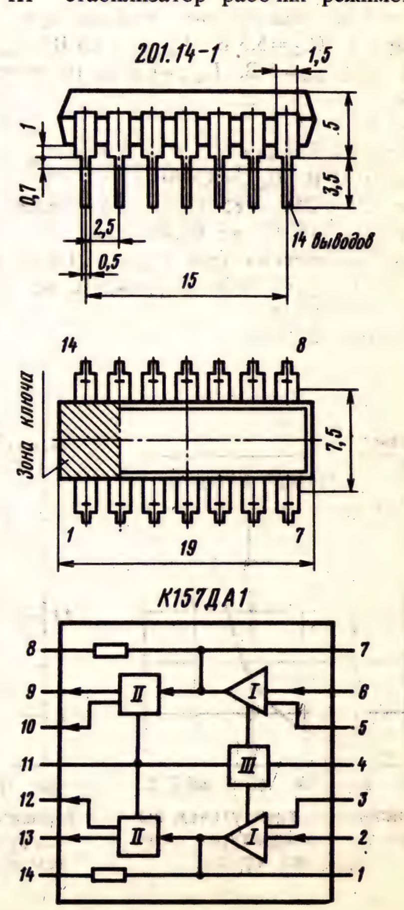
К157ХП2 — стабилизатор напряжения с электронным управлением и элементы генератора токов стирания и подмагничивания;

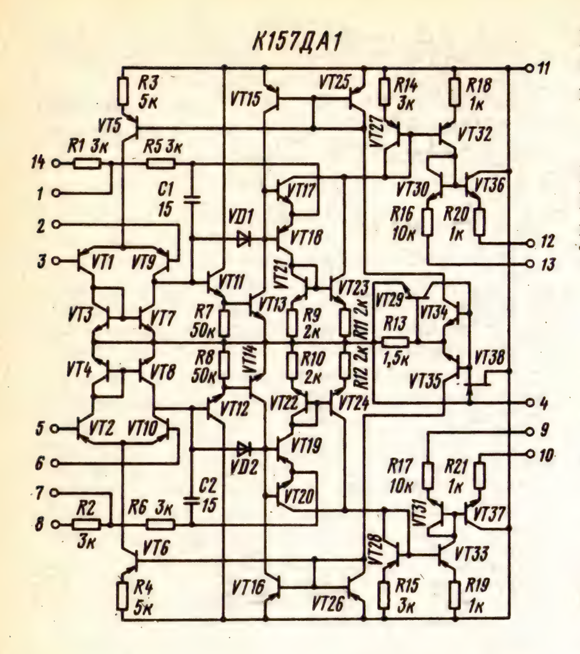
К157ХП3 — адаптивный противошумный процессор, действующий по принципу динамической фильтрации.

К157ДА1

Микросхема представляет собой двухканальный двухполупериодный выпрямитель среднего значения сигналов для управления приборами индикации средних уровней записываемого сигнала в стереофонических магнитофонах. Может быть использована в различных устройствах в качестве преобразователя напряжения в полосе рабочих частот до 100 кГц. Выходные напряжения на нагрузке каждого канала микросхемы имеют положительную полярность. Уровни выходных напряжений соответствуют с высокой степенью точности средним выпрямленным значениям входных сигналов в диапазоне входных напряжений не менее 50 дБ.

Корпус типа 201.14-1. Масса не более 1,5 г. *Функциональный состав:* *I* — буферный усилитель; *II* — преобразователь двухполярного сигнала; *III* — стабилизатор рабочих режимов





Назначение выводов: *1* — обратная связь, первый канал; *2* — вход буферного усилителя первого канала; *3* — вход сигнала обратной связи первого канала; *4* — питание ($-U_п$); *5* — вход сигнала обратной связи второго канала; *6* — вход буферного усилителя второго канала; *7* — обратная связь, второй канал; *8* — выход делителя обратной связи второго канала; *9* — вывод детектора второго канала; *10* — выход второго канала; *11* — питание ($+U_п$); *12* — выход первого канала; *13* — вывод детектора первого канала; *14* — выход делителя обратной связи первого канала.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **±15 В**

Ток потребления в отсутствие сигнала (по двум каналам) при $U_п = \pm 15$ В, $T = +25°$ С, не более .... **1,6 мА**

Коэффициент усиления напряжения при $U_п = \pm 3$ В ... ±15 В, $U_{вх} = \pm 100$ мВ, $U_{вых} = 0{,}7$ ... 1,0 В, $T = +25°$ С .... **7 ... 10**

Выходное напряжение при $U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = \pm 1500$ мВ, $T = +25°$ С, не менее .... **9 В**

Выходное напряжение покоя при $U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = 0$, $T = +25°$ С, не более .... **50 мВ**

Входной ток каждого канала при $U_п = \pm 15$ В, $T = +25°$ С, не более .... **200 нА**

Выходной ток каждого канала при $U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = \pm 500$ мВ, $T = +25°$ С, не менее **2,5 ... 6 мА**

Верхняя граничная частота при $U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = 1$ В, $U_{вых} = 4{,}5$ ... 10 В, $T = +25°$ С, не менее .... **100 кГц**

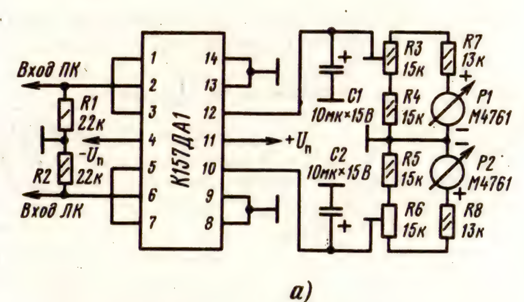
Предельные эксплуатационные данные

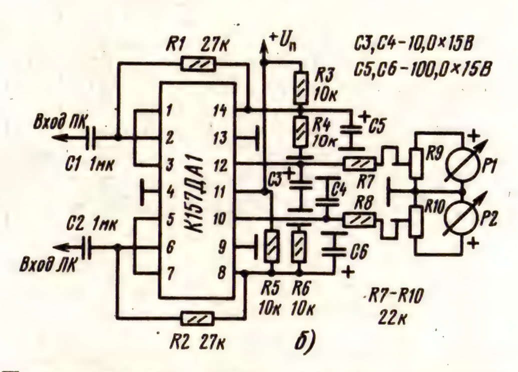
Напряжение питания .... **±3 ... ±18 В**

Максимально допустимая рассеиваемая мощность при $T = -25$ ... $+25°$ С, не более **500 мВт**

Температура окружающей среды **−25 ... +70° С**

Схемы включения





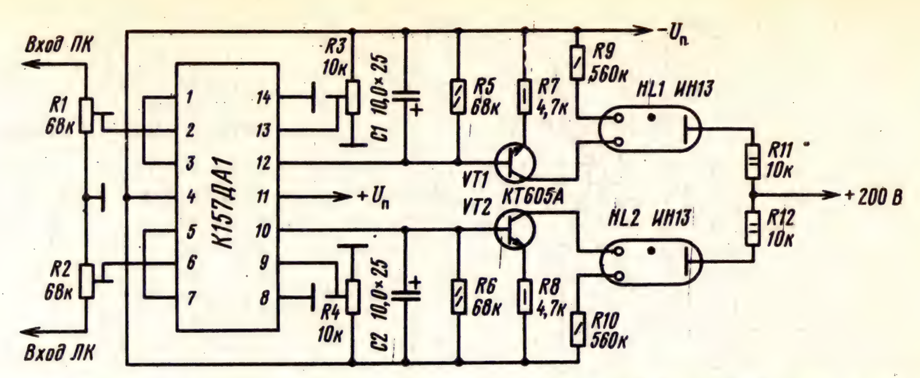
Принципиальные схемы индикаторов уровня записи для стереофонического магнитофона:

а — с двухполярным питанием [10]; *б* — с однополярным питанием [9] [*C3*, *C4* — 10,0×15 В, *C5*, *C6* — 100, 0×15 В, P1, P2 — М4761)

Дополнительная литература

1. **Андрианов В., Апреленко Г., Курганский В.** Интегральные микросхемы для аппаратуры магнитной записи // Радио.— 1981.— № 5, 6.— С. 73—76.

2. **Лукьянов Д.** Измерители уровня сигнала на ИС К157ДА1 // Радио.— 1985.— № 12.— С. 31—33.



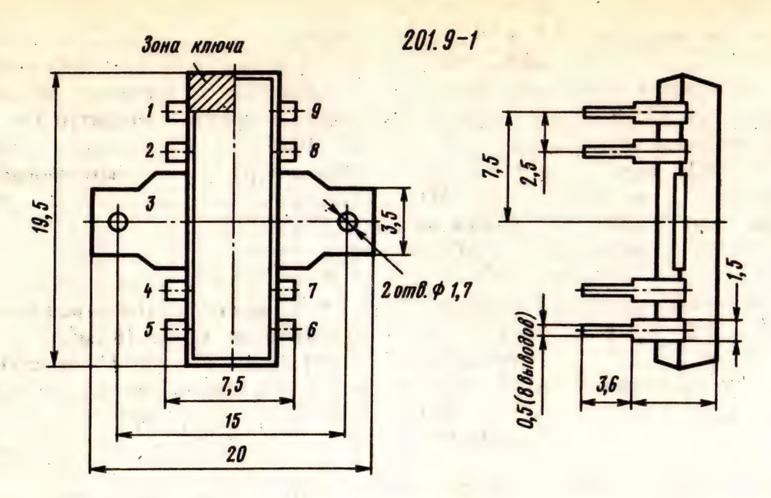
Принципиальная схема индикатора уровня записи стереофонического магнитофона с газоразрядным индикатором [9]

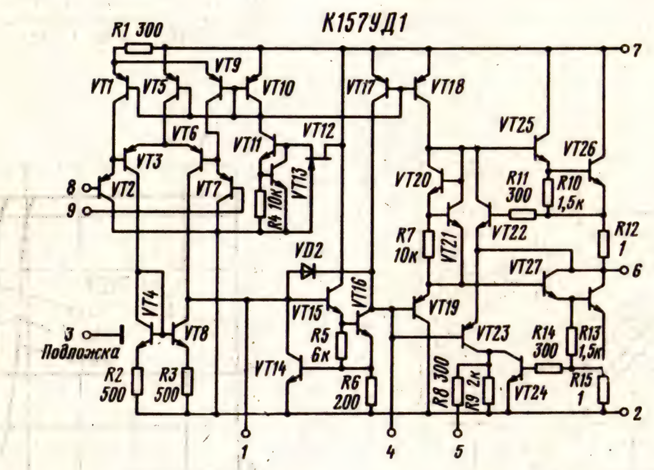
Принципиальная схема индикатора уровня записи стереофонического магнитофона с полупроводниковым индикатором

К157УД1

Микросхема представляет собой универсальный операционный усилитель средней мощности с максимальным выходным током до 300 мА. Предназначена для применения в аппаратуре магнитной записи и воспроизведения звука. Микросхема имеет ограничители пиковых значений выходного тока, предотвращающие выход усилителя из строя при переходных процессах или кратковременных замыканиях на выходе.

Корпус типа 201.9-1. Масса не более 1,5 г.





Назначение выводов: *1, 4, 5* — коррекция; *2* — питание ($-U_п$); *3* — подложка-теплоотвод; *6* — выход усилителя; *7* — питание ($+U_п$); *8* — инвертирующий вход (−); *9* — неинвертирующий вход (+).

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **±15 В**

Ток потребления при $R_н=0{,}2$ кОм, не более:

при $U_п=\pm15$ В, $T=+25$ и $+70°$ С .... **9 мА**

$T=-25°$ С .... **11 мА**

при $U_п=\pm18$ В, $T=+25°$ С .... **10 мА**

при $U_п=\pm3$ В, $T=+25°$ С .... **8 мА**

Коэффициент усиления напряжения при $R_н=0{,}2$ кОм, $f=0 \dots 50$ Гц, не менее:

при $U_п=\pm15$ В, $T=+25$ и $-25°$ С ...... **$5\cdot10^4$**

$T=+70°$ С .... **$3\cdot10^4$**

при $U_п=\pm18$ В, $T=+25°$ С .... **$5\cdot10^4$**

при $U_п=\pm3$ В, $T=+25°$ С .... **$3\cdot10^4$**

Выходное напряжение при $R_н=0{,}2$ кОм, не менее:

при $U_п=\pm15$ В, $T=+25$ и $+70°$ С ..... **±12 В**

$T=+25°$ С .... **±11,5 В**

при $U_п=\pm18$ В, $T=+25°$ С .... **±15 В**

при $U_п=\pm3$ В, $T=+25°$ С .... **±1,2 В**

Напряжение смещения нуля при $R_н=0{,}2$ кОм, не более:

при $U_п=\pm15$ В, $T=+25°$ С .... **±5 мВ**

$T=+70$ и $-25°$ С .... **±8 мВ**

при $U_п=\pm18$ В, $T=25°$ С .... **±8 мВ**

при $U_п=\pm3$ В, $T=+25°$ С .... **±6 мВ**

Входной ток при $R_н=0{,}2$ кОм, не более:

при $U_п=\pm15$ В, $T=+25°$ С .... **500 нА**

$T=+70°$ С .... **600 нА**

$T=-25°$ С .... **1500 нА**

при $U_п=\pm18$ В, $T=+25°$ С .... **500 нА**

при $U_п=\pm3$ В, $T=+25°$ С .... **600 нА**

Разность входных токов при $R_н=0{,}2$ кОм, не более:

при $U_п=\pm15$ В, $T=+25°$ С .... **150 нА**

$T=+70°$ С .... **200 нА**

$T=-25°$ С .... **500 нА**

при $U_п=\pm18$ В, $T=+25°$ С .... **200 нА**

при $U_п=\pm3$ В, $T=+25°$ С .... **300 нА**

Ток короткого замыкания при $U_п = +5$ В, $R_н = 0$, $T = +25°$ С .... **400...1000 мА**
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 0{,}2$ кОм, $T = +25°$ С, не менее .... **70 дБ**
Частота среза АЧХ при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 0{,}2$ кОм, $T = +25°$ С, не менее .... **0,5 МГц**
Скорость нарастания выходного напряжения при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 0{,}2$ кОм, $T = +25°$ С, не менее .... **0,5 В/мкс**
Температурный дрейф напряжения смещения нуля при $U_п = +15$ В, $R_н = 0{,}2$ кОм, $T = -25...+70°$ С, не более .... **±50 мкВ/° С**
Температурный дрейф разности входных токов при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 0{,}2$ кОм, $T = -25...+70°$ С, не более .... **±10 нА/° С**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **±3...±20 В**
Максимально допустимые синфазные напряжения .... **±20 В**
Максимально допустимый выходной ток **300 мА**
Максимально допустимая рассеиваемая мощность в интервале температур $T = -25...+25°$ С, не более .... **0,5 Вт*, 1 Вт****
Температура окружающей среды .... **−25...+70° С*****

---

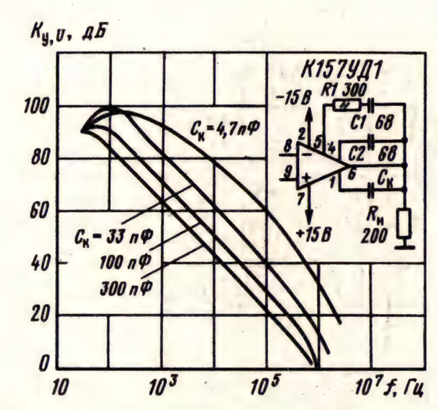
* Без внешнего теплоотвода.

** С внешним теплоотводом площадью поверхности не менее 18 см².

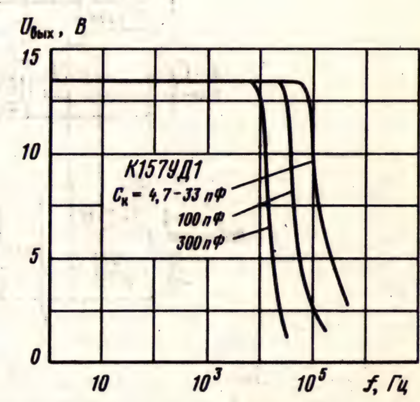
*** При $T > +25°$ С рассеиваемая мощность, Вт, рассчитывается по формулам

$$P_{рас} = \frac{125° C - T}{200° C/Вт} \text{ (без теплоотвода);}$$

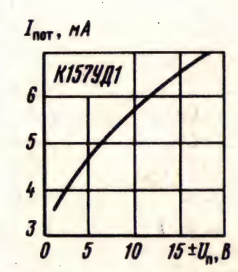
$$P_{рас} = \frac{125° C - T}{250° C/Вт} + \frac{125° C - T_к}{150° C/Вт} \text{ (с теплоотводом).}$$



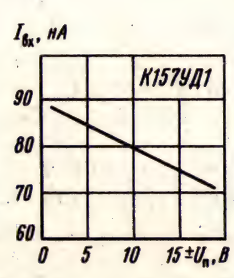
Зависимость коэффициента усиления напряжения от частоты при различных значениях емкости коррекции



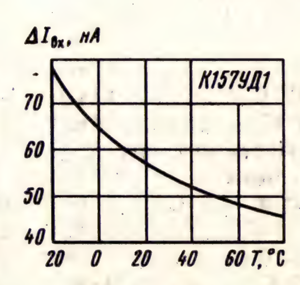
Зависимость выходного напряжения от частоты при различных значениях емкости коррекции



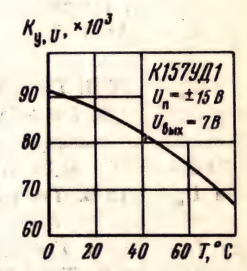
Зависимость тока потребления от напряжения питания



Зависимость входного тока от напряжения питания

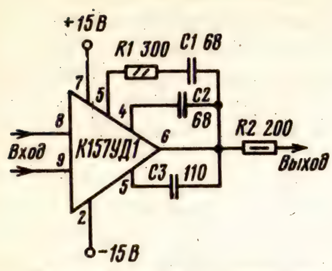


Зависимость коэффициента усиления напряжения от температуры окружающей среды

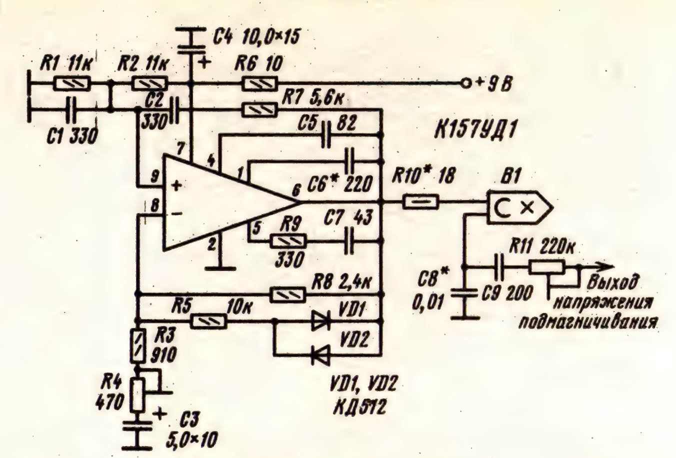


Зависимость разности входных токов от температуры окружающей среды

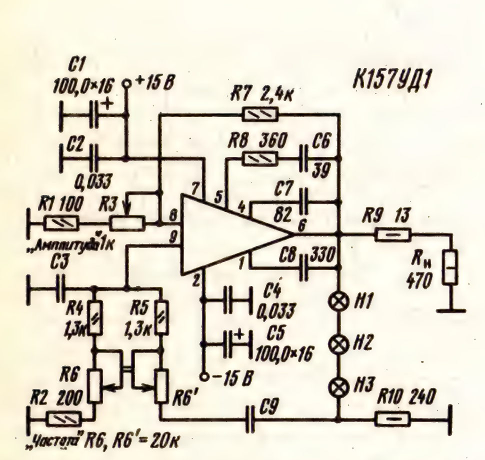
Схемы включения



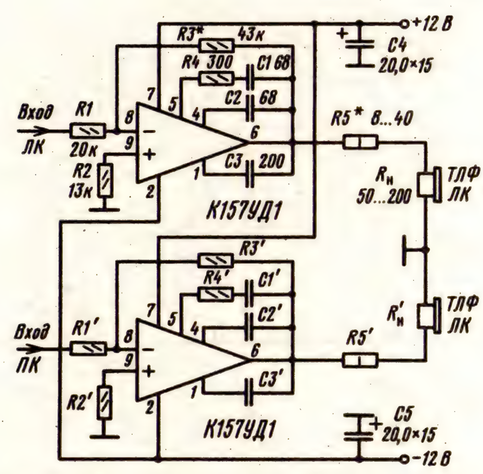
Типовая схема включения микросхемы К157УД1



Принципиальная схема генератора стирания и подмагничивания магнитофона с автономным питанием [11]



Принципиальная схема генератора низкой частоты с мощным выходом [13]



Принципиальная схема усилителя для стереофонических телефонов: $K_{у,U} = R3/R1$ [12]

Параметры схемы: $U_{вых} = 4$ В; $K_г = 0{,}12\ldots0{,}5\%$.

Диапазоны рабочих частот генератора низкой частоты и соответствующие им значения емкостей *C3* и *C9*:

10 ... 100 Гц	**0,68 мкФ**
100 ... 1000 Гц	**0,068 мкФ**
1000 ... 10 000 Гц	**6800 пФ**
10 000 ... 100 000 Гц	**680 пФ**

Дополнительная литература

1. **Горшков Б. И.** Радиоэлектронные устройства: Справочник.— М.: Радио и связь, 1984.— 400 с.

2. **Алексенко А. Г., Коломбет Е. А. Стародуб Г. И.** Применение прецизионных аналоговых ИС.— М.: Радио и связь, 1984.—224 с.

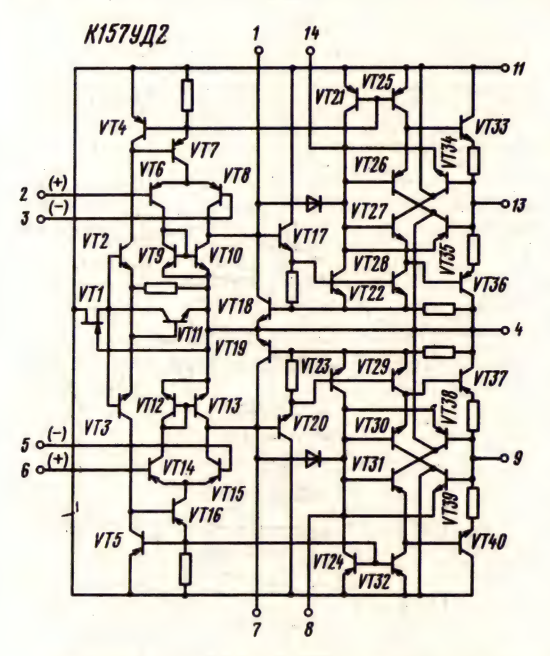
3. **Морозов И.** Генераторы стирания — подмагничивания на операционном усилителе // Радио.— 1984.— № 6.— С. 36, 37.

4. [7, с. 306, 307].

К157УД2

Микросхема представляет собой двухканальный операционный усилитель универсального назначения, обладающий низким уровнем собственных шумов, большим диапазоном входных дифференциальных напряжений; имеет защиту от коротких замыканий на выходе. Большой коэффициент усиления операционных усилителей во всем диапазоне звуковых частот и линейность амплитудной характеристики в широком диапазоне выходных напряжений позволяют использовать эту микросхему в самых разнообразных устройствах стереофонической аппаратуры.

Корпус типа 201.14-1 (см. К157ДА1). Масса не более 1,2 г.



Назначение выводов: *1*, *14* — коррекция первого канала; *2* — вход неинвертирующий первого канала (+); *3* — вход инвертирующий первого канала (−); *4* — питание ($-U_п$); *5* — вход инвертирующий второго канала (−); *6* — вход неинвертирующий второго канала (+); *7*, *8* — коррекция второго канала; *9* — выход второго канала; *11* — питание ($+U_п$); *13* — выход первого канала.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **±15 В**

Ток потребления при $R_н = 2$ кОм, не более:

при $U_п = \pm 15$ В, $T = +25$ и $+70°$ С .... **7 мА**

при $U_п = \pm 15$ В, $T = -25°$ С .... **9 мА**

при $U_п = \pm 18$ В, $T = +25°$ С .... **9 мА**

при $U_п = \pm 3$ В, $T = +25°$ С .... **7 мА**

Коэффициент усиления напряжения при $R_н = 2$ кОм, не менее:

при $U_п = \pm 15$ В, $T = +25$ и $-25°$ С .... **$5 \cdot 10^4$**

при $U_п = \pm 15$ В, $T = +70°$ С .... **$2 \cdot 10^4$**

при $U_п = \pm 18$ В, $T = +25°$ С .... **$5 \cdot 10^4$**

при $U_п = \pm 3$ В, $T = +25°$ С .... **$3 \cdot 10^4$**

Выходное напряжение при $R_н = 2$ кОм, не менее:

при $U_п = \pm 15$ В, $T = +25°$ С .... **±13 В**

при $U_п = \pm 15$ В, $T = -25$ и $+70°$ С ... **±12,5 В**

при $U_п = \pm 18$ В, $T = +25°$ С .... **±15,5 В**

при $U_п = \pm 3$ В, $T = +25°$ С .... **±1,8 В**

Напряжение смещения нуля при $R_н = 2$ кОм, не более:

при $U_п = \pm 15$ В, $T = +25°$ С .... **±10 мВ**

при $U_п = \pm 15$ В, $T = -25$ и $+70°$ С .... **±12 мВ**

при $U_п = \pm 18$ В, $T = +25°$ С .... **±12 мВ**

при $U_п = \pm 3$ В, $T = +25°$ С .... **±10 мВ**

Входной ток при $R_н = 2$ кОм, не более:

при $U_п = \pm 15$ В, $T = +25$ и $+70°$ С ...... **500 нА**

при $U_п = \pm 15$ В, $T = -25°$ С .... **1000 нА**

при $U_п = \pm 18$ В, $T = +25°$ С .... **500 нА**

при $U_п = \pm 3$ В, $T = +25°$ С .... **800 нА**

Разность входных токов при $R_н = 2$ кОм, не более:

при $U_п = \pm 15$ В, $T = +25$ и $+70°$ С ...... **150 нА**

при $U_п = \pm 15$ В, $T = -25°$ С .... **300 нА**

при $U_п = \pm 18$ В, $T = +25°$ С .... **150 нА**

при $U_п = \pm 3$ В, $T = +25°$ С .... **300 нА**

Ток короткого замыкания при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 0$, $T = +25°$ С, не более .... **45 мА**

Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм, $T = +25°$ С, не менее .... **70 дБ**

Частота среза АЧХ при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм, $T = +25°$ С, не менее .... **1 МГц**

Скорость нарастания выходного напряжения при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм, $T = +25°$ С, не менее .... **0,5 В/мкс**

Температурный дрейф напряжения смещения нуля при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм, $T = -25 \ldots +70°$ С, не более .... **±50 мкВ/°С**

Температурный дрейф разности входных токов при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм, $T = -25 \ldots +70°$ С, не более .... **±5 нА/°С**

Коэффициент ослабления сигнала соседнего канала при $U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм, $T = +25°$ С не более .... **−80 дБ**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **±3 ... ±18 В**

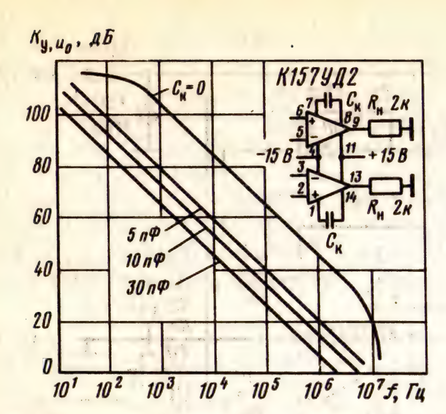
Максимально допустимые синфазные напряжения .... **±18 В**

Максимально допустимая рассеиваемая мощность в интервале температур $T = -25 \ldots +25°$ С, не более .... **0,5 Вт***

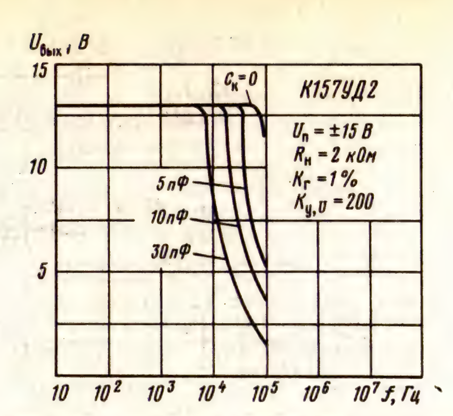
Температура окружающей среды **−25 ... +70° С**

---

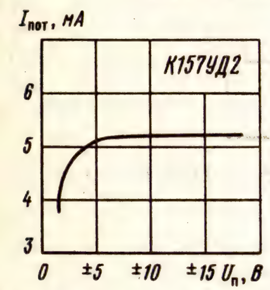
* При $T > +25°$ С рассеиваемая мощность, Вт, рассчитывается по формуле $P_{рас} = \frac{125° \text{С} - T}{220° \text{С/Вт}}$.



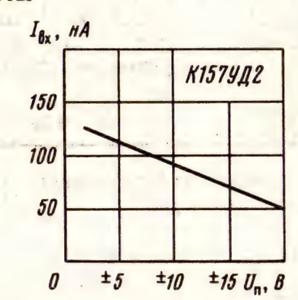
Зависимость коэффициента усиления напряжения от частоты



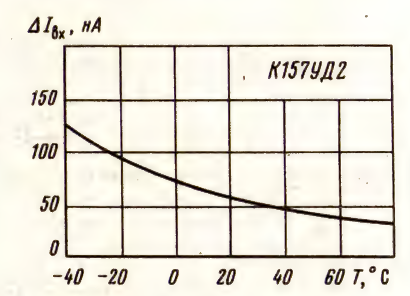
Зависимость выходного напряжения от частоты



Зависимость тока потребления от напряжения питания

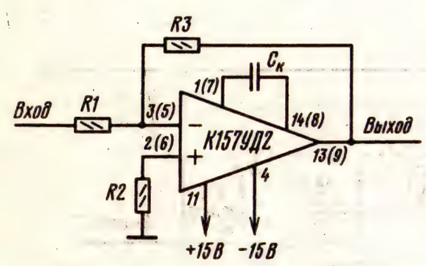


Зависимость входного тока от напряжения питания

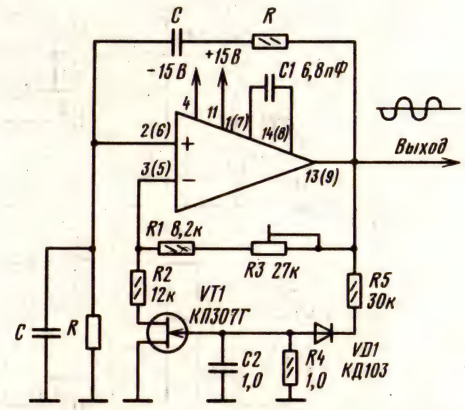


Зависимость разности входных токов от температуры окружающей среды

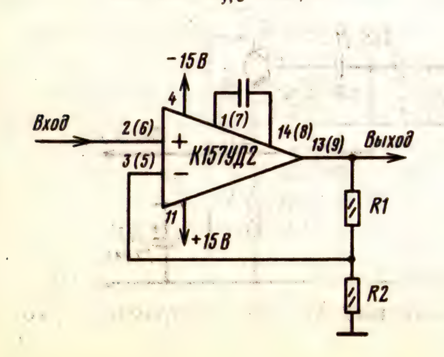
Схемы включения



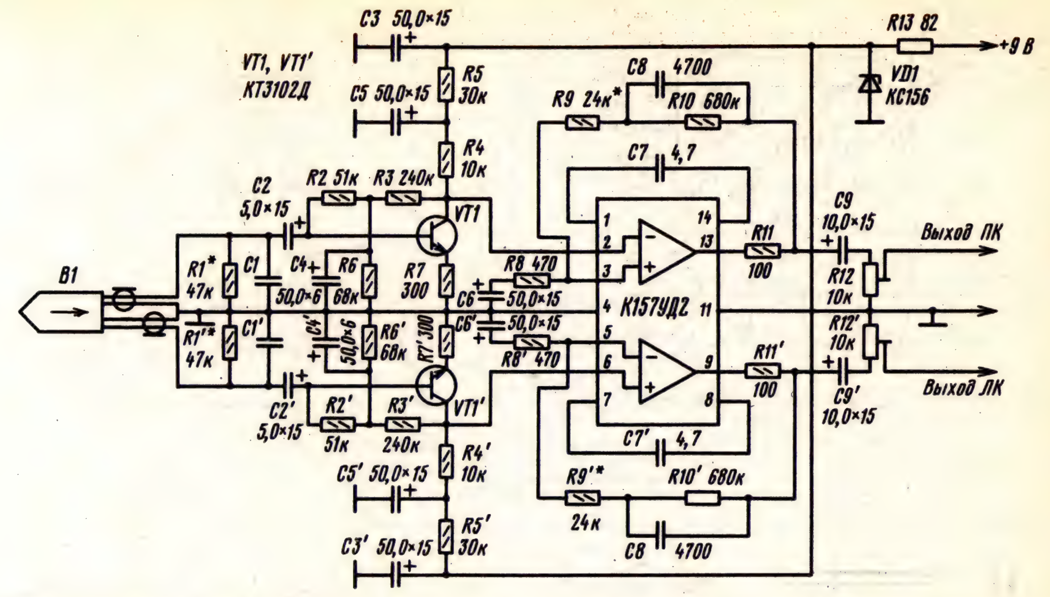
Принципиальная схема инвертирующего усилителя: $K_{у,U} = R3/R1$



Принципиальная схема генератора синусоидального напряжения со стабилизатором амплитуды: $f = 1/2\pi RC$

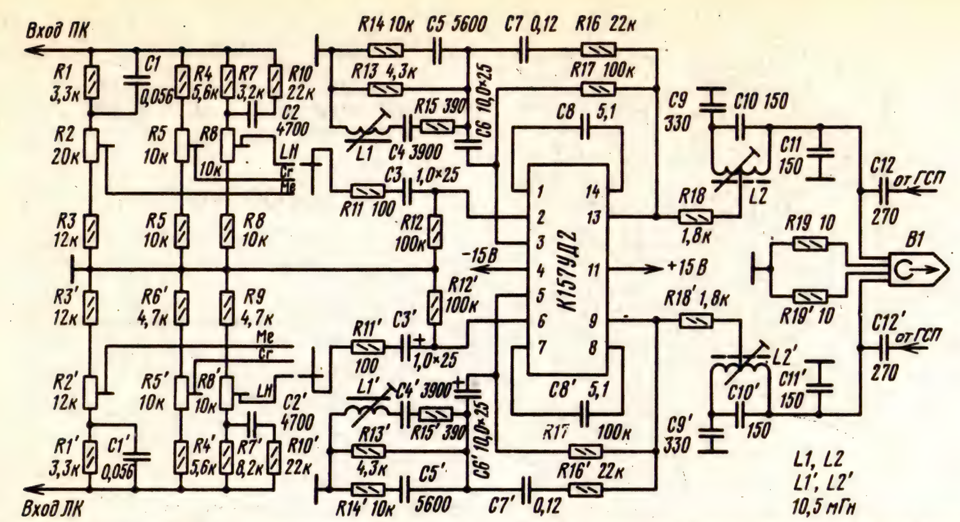


←
Принципиальная схема неинвертирующего усилителя: $K_{у,U} = 1 + R1/R2$

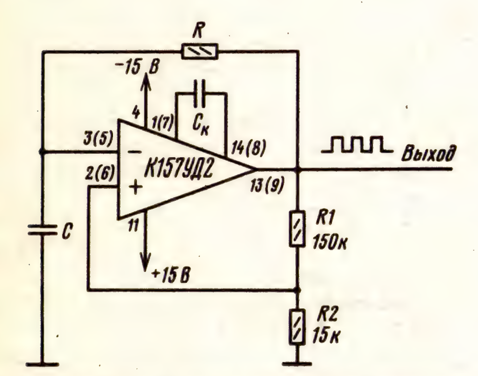


Принципиальная схема усилителя воспроизведения портативного стереофонического кассетного магнитофона

Принципиальная схема предварительного усилителя-корректора для электромагнитного звукоснимателя [14]



Принципиальная схема усилителя записи для стереофонического кассетного магнитофона [15]



Принципиальная схема генератора прямоугольных импульсов $f = 1/2RC \ln(1 + 2R2/R1)$

К157УЛ1А, К157УЛ1Б

Микросхемы представляют собой двухканальный предварительный усилитель воспроизведения для стереофонического магнитофона. В пределах своего назначения они относятся к разряду малошумящих, обладают низким уровнем шумов типа $1/f$. Спектральная плотность напряжения шумов в диапазоне частот 10...100 Гц не более 4 нВ/$\sqrt{\text{Гц}}$. Приведенное ко входу напряжение шумов в полосе частот 20 Гц...20 кГц составляет не более 0,5 мкВ, что позволяет получить отношение сигнал-шум не менее 54 дБ.

Корпус типа 201.14-1 (см. К157ДА1). Масса не более 1,5 г.

К157УЛ1(А, Б)

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 — 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8; I, II, III, IV

Функциональный состав: *I* — входной каскад; *II* — промежуточный каскад основного усиления; *III* — выходной каскад; *IV* — стабилизатор режима работы.

Дополнительная литература

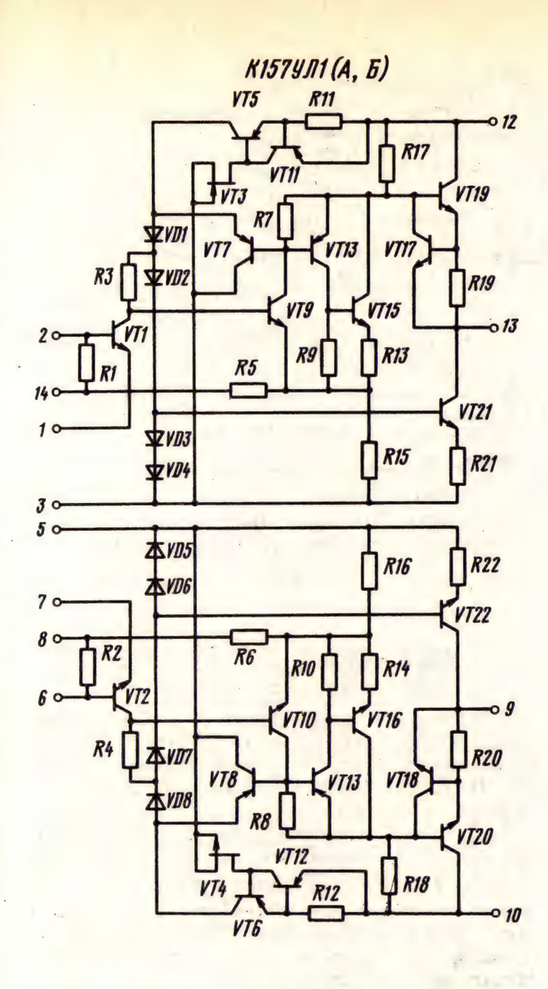
1. **Андрианов В., Апреленко Г., Курганский В., Павук В.** Интегральные микросхемы для аппаратуры магнитной записи // Радио.— 1981.— № 5, 6.— С. 73, 74.

2. **Горошков Б. И.** Радиоэлектронные устройства: Справочник.— М.: Радио и связь, 1984.— 400 с.

3. **Алексенко А. Г., Коломбет Е. А., Стародуб Г. И.** Применение прецизионных аналоговых микросхем.— М.: Радио и связь, 1985.— 256 с.

4. [7, с. 290].

К157УЛ1(А, Б)



Назначение выводов: 1 — обратная связь первого канала; 2 — вход первого канала; 3 — общий вывод первого канала; 5 — общий вывод второго канала; 6 — вход второго канала; 7 — обратная связь второго канала; 8 — емкость фильтра второго канала; 9 — выход второго канала; 10 — питание второго канала ($+U_п$); 12 — питание первого канала ($+U_п$); 13 — выход первого канала; 14 — емкость фильтра первого канала.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **9 В**

Ток потребления по двум каналам при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С, не более .... **3...6 мА**

Коэффициент усиления напряжения в полосе частот 20 Гц...20 кГц без ООС при $U_п=9$ В, $U_{вх}=0{,}1$ мВ, $T=+25°$ С .... **8000...13 000**

Входное сопротивление при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С, не менее .... **60 кОм**

Выходное сопротивление при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С, не более .... **300 Ом**

Коэффициент гармоник при $U_п=9$ В, $U_{вых}=1$ В, $f=400$ Гц, $T=+25°$ С, не более **0,2%**

Коэффициент ослабления сигнала соседнего канала при $U_п=9$ В, $U_{вых}=1$ В, $f=400$ Гц, $T=+25°$ С, не менее .... **70 дБ**

Напряжение шумов, приведенное ко входу, в полосе частот 20 Гц...20 кГц при $R_г=10$ Ом, $U_п=9$ В, $\tau_{нч}=3180$ мкс, $\tau_{вч}=70$ мкс, $T=+25°$ С, не более:

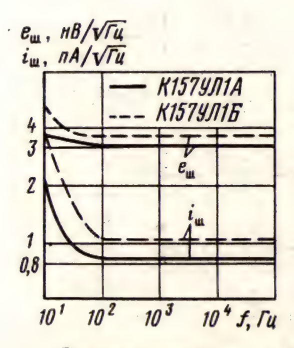
- К157УЛ1А .... **0,3 мкВ**
- К157УЛ1Б .... **0,6...1 мкВ**

Приведенный ко входу шумовой ток при $R_г=10$ Ом, $U_п=9$ В, $T=+25°$ С, не более:

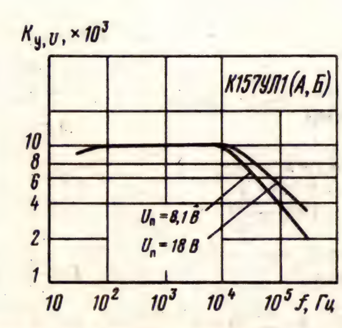
- К157УЛ1А .... **120 пА**
- К157УЛ1Б .... **140 пА**

Спектральная плотность напряжения шумов в диапазоне частот 10...100 Гц при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С, не более

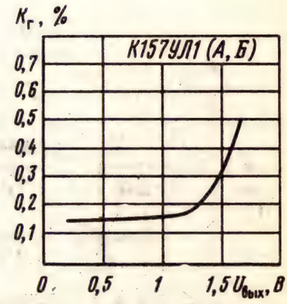
- К157УЛ1А .... **4 нВ / $\sqrt{Гц}$**
- К157УЛ1Б .... **5...7 нВ / $\sqrt{Гц}$**



Зависимости спектральной плотности напряжения и тока от частоты



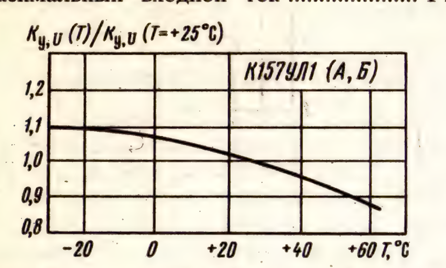
Зависимость коэффициента усиления напряжения от частоты при $T=+25°$ С



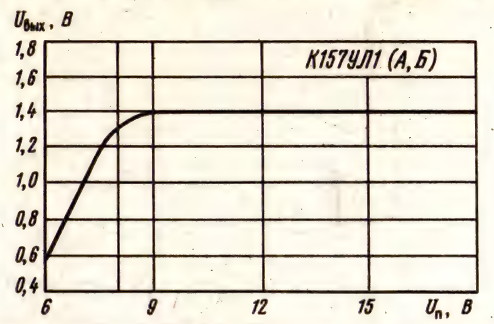
Зависимость коэффициента гармоник от выходного напряжения при $U_п=9$ В, $f=400$ Гц, $T=+25°$ С

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... 8,1 ... 20 В
Максимальный выходной ток .... 5 мА
Максимальный входной ток .... 1 мА
Максимальная рассеиваемая мощность .... 250 мВт
Температура окружающей среды .... −25 ... +70°С

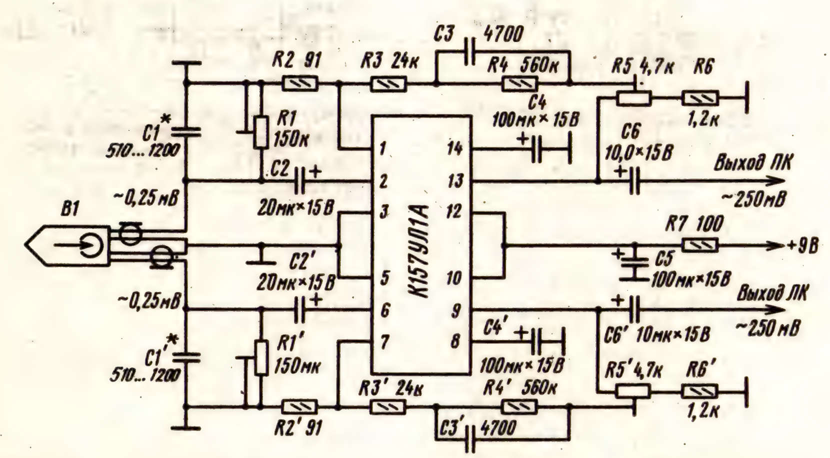


Зависимость нормированного коэффициента усиления напряжения от температуры окружающей среды при $U_п = 9$ В, $f = 400$ Гц

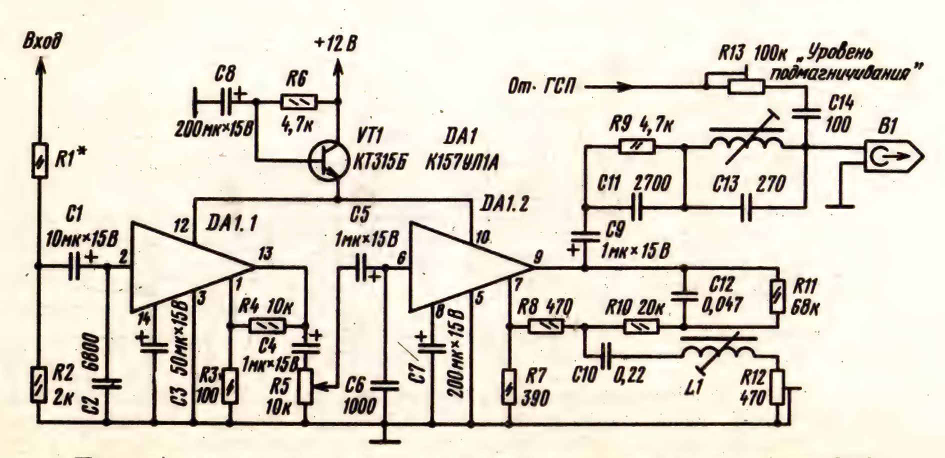


Зависимость выходного напряжения от напряжения питания при $f = 400$ Гц, $K_г = 0{,}2\%$, $T = +25°$ С

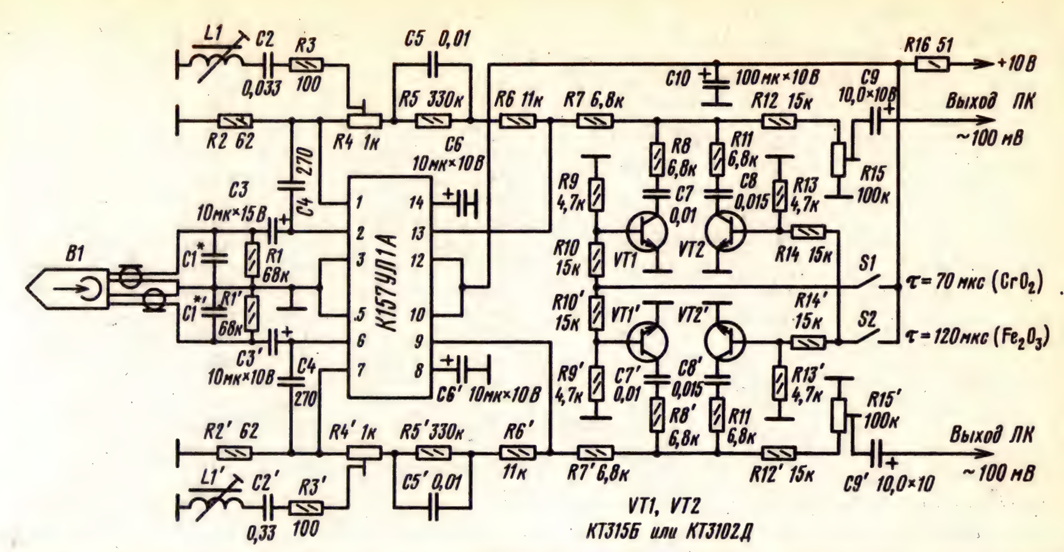
Схемы включения



Принципиальная схема усилителя воспроизведения кассетного стереофонического магнитофона



Принципиальная схема усилителя записи кассетного магнитофона [16]



Принципиальная схема усилителя воспроизведения кассетного стереофонического магнитофона второго класса

Дополнительная литература

1. **Интегральные** микросхемы для аппаратуры магнитной записи / В. Андрианов, Г. Апреленко, В. Курганский и др.— Радио // 1981.— № 5—6.— С. 74.

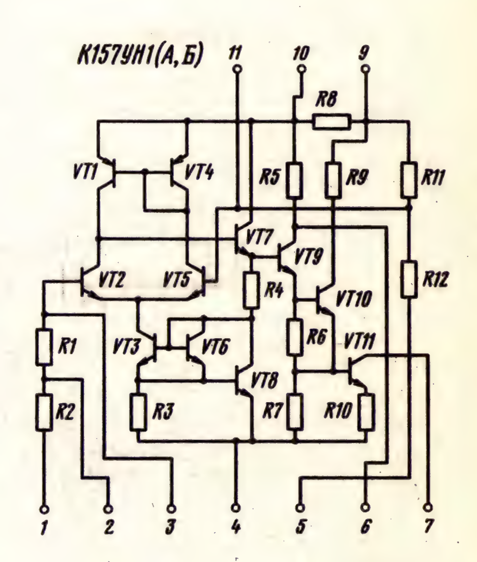
2. **Петров К.** К157УЛ1: рекомендации по применению // Радио.— 1984.— № 7.— С. 43, 44.

К157УН1А, К157УН1Б

Микросхемы представляют собой трехкаскадный предварительный усилитель низкой частоты для переносных и автомобильных радиоприемников и другой бытовой радиоэлектронной аппаратуры.

Корпус типа 201.14-1 (см. К157ДА1). Масса не более 1,5 г.

Назначение выводов: *1* — обратная связь; *2* — регулировка усиления; *3* — вход усилителя; *4* — общий вывод, питание ($-U_п$); *5, 11* — смещение; *6, 10* — коррекция; *7* — выход усилителя; *9* — питание ($+U_п$).



Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:

К157УН1А .... **9 В**

К157УН1Б .... **12 В**

Ток потребления при $T=+25°$ С, не более:

при $U_п=9$ В для К157УН1А ...... **5 мА**

при $U_п=12$ В для К157УН1Б ...... **6 мА**

Выходное напряжение при $R_н=6,5$ Ом, $T=+25°$ С, не менее:

при $U_п=9$ В для К157УН1А .... **1,8 В***

при $U_п=12$ В для К157УН1Б .... **3 В***

Чувствительность по входу на частоте 1 кГц при $R_н=6,49$ Ом, $T=+25°$ С:

при $U_{вых}=1,8$ В, $U_п=9$ В для К157УН1А .... **15 ... 31 мВ***

при $U_{вых}=3$ В, $U_п=12$ В для К157УН1Б .... **25 ... 50 мВ***

Полоса пропускания при неравномерности коэффициента усиления +6 дБ, $U_п=U_{п, ном}$, $R_н=6,49$ Ом, $U_{вх}=2$ мВ .... **50 ... 15000 Гц***

Коэффициент гармоник на частоте 1 кГц при $R_н=6,49$ Ом, не более:

К157УН1А:

при $T=+25°$ С, $U_п=9$ В:

$U_{вых}=2{,}2$ В **5*%**

$U_{вых}=1{,}8$ В **0,3*%**

$U_п=5{,}6$ В, $U_{вых}=1{,}3$ В **5*%**

при $T=+70°$ С, $U_п=10$ В,

$U_{вых}=2{,}2$ В **8*%**

при $T=-25°$ С, $U_п=5{,}6$ В,

$U_{вых}=1$ В **8*%**

К157УН1Б:

при $T=+25°$ С, $U_п=12$ В,

$U_{вых}=3$ В **1*%**

при $T=+70°$ С, $U_п=9$ В,

$U_{вых}=1{,}8$ В **0,3*%**

при $T=-25°$ С, $U_п=9$ В,

$U_{вых}=1$ В **8*%**

Потребляемая мощность при $R_н=6{,}49$ Ом, $T=+25°$ С, не более:

при $U_п=9$ В для К157УН1А .... **50* мВт**

при $U_п=12$ В для К157УН1Б .... **90* мВт**

---

* Значения указанных параметров приведены для типовой схемы включения.

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания:

К157УН1А .... **5,6 ... 10 В**

К157УН1Б .... **9 ... 15 В**

Максимальное напряжение на выводах *1* и *7*:

К157УН1А .... **10 В**

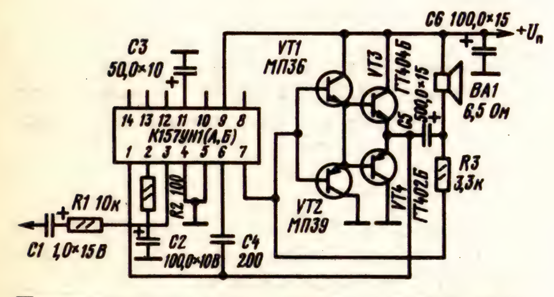
К157УН1Б .... **15 В**

Максимально допустимый ток нагрузки по выводу *7* .... **15 мА**

Максимальная выходная мощность ..... **30 мВт**

Температура окружающей среды **−25 ... +70° С**

Схема включения



Принципиальная схема усилителя низкой частоты с выходной мощностью 0,5 ... 1 Вт

Дополнительная литература

1. **Иващенко Ю., Керекеснер И., Кондратьев Н.** Интегральные микросхемы серии К157 // Радио.— 1976.— № 3.— С. 57, 58.

2. [8, с. 94—97].

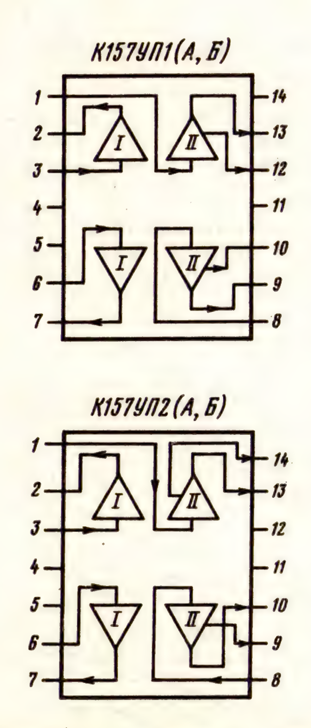
К157УП1А, К157УП1Б, К157УП2А, К157УП2Б

Микросхемы представляют собой две модификации двухканального микрофонного усилителя, конструктивно совмещенного с двухканальным предварительным усилителем записи. Предназначены для применения в высококачественной аппаратуре магнитной записи.

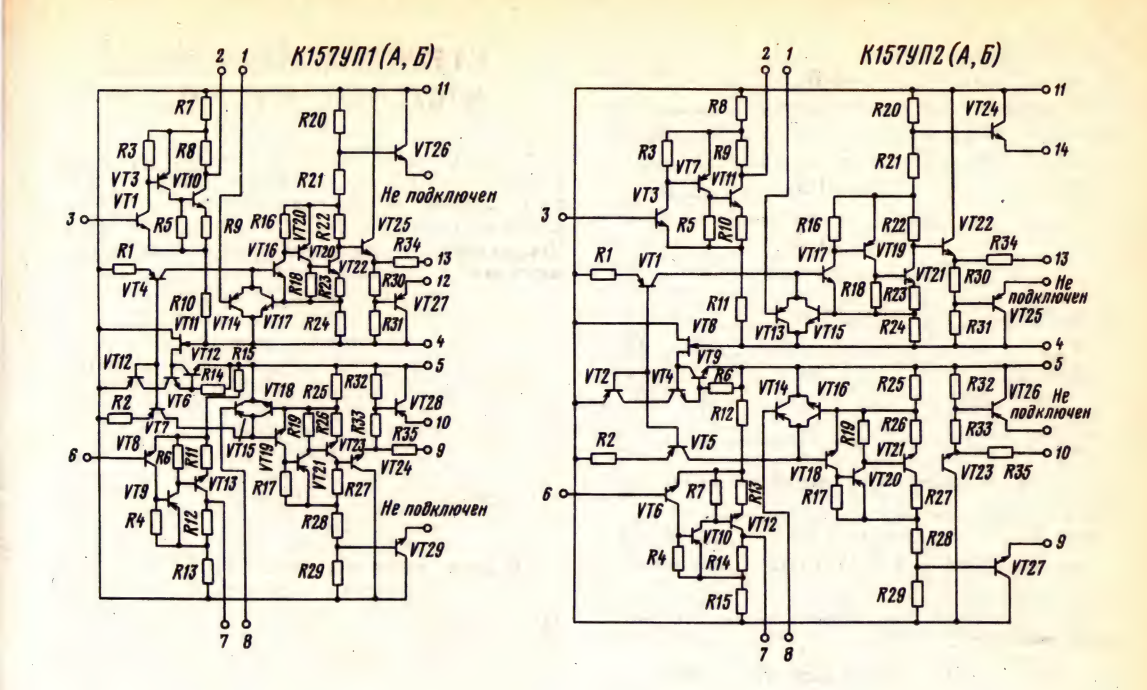
Микрофонный и предварительный усилители записи обладают малым уровнем собственных шумов и обеспечивают усиление сигналов от 160 мкВ и 10 мВ, подводимых к микрофонному входу и входу предварительного усилителя записи соответственно, до стандартного уровня линейного выхода магнитофона, равного 250 мВ. Высокая перегрузочная способность по микрофонному входу свыше 36 дБ, а по входу предварительного усилителя записи 16 дБ позволяет использовать микросхемы в НЧ трактах с автоматической регулировкой усиления.

Отличие микросхем К157УП1 от К157УП2 заключается в том, что первая требует применения регулирующих элементов АРУ, управляемых положительным напряжением, а вторая — отрицательным. Микросхемы различаются также цоколевкой.

Корпус типа 201.14-1 (см. К157ДА1). Масса не более 1,5 г.



Функциональный состав: I — микрофонный усилитель, *II* — предварительный усилитель записи.



Назначение выводов: 1 — вход предварительного усилителя записи первого канала; *2* — выход микрофонного усилителя первого канала; *3* — вход микрофонного усилителя первого канала; *4* — общий вывод, питание первого канала ($-U_п$); *5* — общий вывод, питание второго канала ($-U_п$); *6* — вход микрофонного усилителя второго канала; *7* — выход микрофонного усилителя второго канала; *8* — вход предварительного усилителя записи второго канала; *9* — К157УП1А, К157УП1Б — выход предварительного усилителя записи второго канала. К157УП2А, К157УП2Б — вывод для АРУ второго канала; *10* — К157УП1А, К157УП1Б — вывод для АРУ второго канала; К157УП2А, К157УП2Б — выход предварительного усилителя записи второго канала; *11* — напряжение питания ($+U_п$); *12* — К157УП1А, К157УП1Б — вывод для АРУ первого канала, К157УП2А, К157УП2Б — не подключен; *13* — выход предварительного усилителя записи первого канала; *14* — К157УП1А, К157УП1Б — не подключен, К157УП2А, К157УП2Б — вывод для АРУ первого канала.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **12 В**

Ток потребления при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С .... **5 ... 9,5 мА**

Коэффициент усиления напряжения микрофонного усилителя при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 6$ мВ, $U_{вых} = 540 ... 1080$ мВ, $f = 1000$ Гц, $T = +25°$ С .... **100 ... 165**

Коэффициент усиления напряжения предварительного усилителя записи при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 60$ мВ, $U_{вых} = 1080 ... 1840$ мВ, $f = 1000$ Гц, $T = +25°$ С .... **19,5 ... 28**

Коэффициент гармоник микрофонного усилителя при $U_п = 12$ В, $U_{вых} = 800$ мВ, $f = 1000$ Гц, $T = +25°$ С, не более **0,2%**

Коэффициент гармоник предварительного усилителя записи при $U_п = 12$ В, $U_{вых} = 1600$ мВ, $f = 1000$ Гц, $T = +25°$ С, не более **0,3%**

Напряжение шумов, приведенное ко входу микрофонного усилителя в полосе частот 20 Гц ... ... 20 кГц при сопротивлении источника сигнала 200 Ом, $U_п = 13,2$ В, $T = +25°$ С, не более:

К157УП1А, К157УП2А .... **0,6 мкВ**

К157УП1Б, К157УП2Б .... **1 мкВ**

Напряжение шумов, приведенное ко входу предварительного усилителя записи в полосе частот 20 Гц ... 20 кГц при сопротивлении источника сигнала 16 кОм, $U_п = 13,2$ В, $T = +25°$ С, не более:

К157УП1А, К157УП2А .... **3,2 мкВ**

К157УП1Б, К157УП2Б .... **5,2 мкВ**

Входное сопротивление микрофонного усилителя при $U_п = 12$ В, $f = 1000$ Гц, $T = +25°$ С .... **1,6 ... 2,4 кОм**

Входное сопротивление предварительного усилителя записи при $U_п = 12$ В, $f = 1000$ Гц, $T = +25°$ С .... **160 ... 240 кОм**

Выходное сопротивление микрофонного усилителя при $U_п = 12$ В, $U_{вых} = 540 ... 1080$ мВ, $T = +25°$ С, не более .... **5 кОм**

Выходное сопротивление предварительного уси-

лителя записи при $U_п = 12$ В, $U_{вых} = 270 \ldots 460$ мВ, $T = +25°$ С, не более .... **1 кОм**

Коэффициент ослабления выходного сигнала соседнего канала при $U_{вых} = 1000 \ldots 1700$ мВ, $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С, не менее .... **70 дБ**

Верхнее значение полосы рабочих частот при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С, не менее .... **50 кГц**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **3 ... 15 В**

Максимальный выходной ток:

микрофонного усилителя .... **3 мА**

предварительного усилителя записи ..... **3 мА**

Максимально допустимая рассеиваемая мощность .... **250 мВт**

Температура окружающей среды **−25 ... +70°С**

Схемы включения

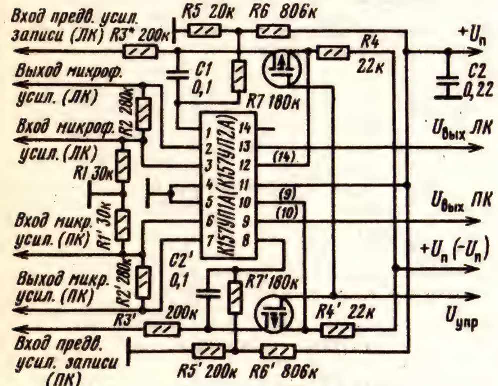
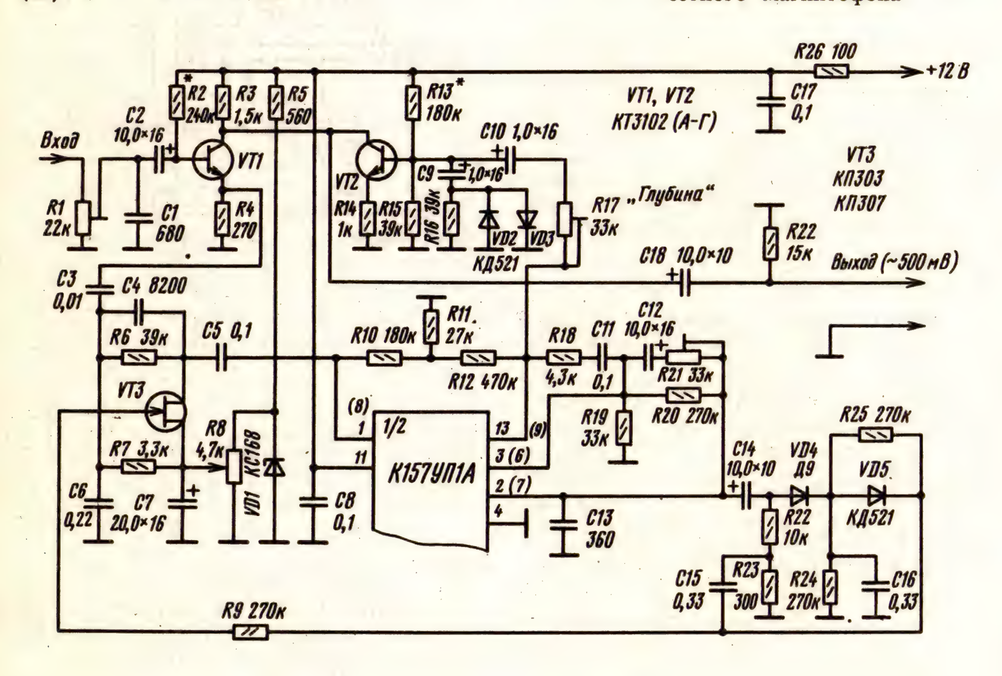


Схема включения микросхем К157УП1 (К157УП2) в канале записи стереофонического магнитофона. В скобках указана нумерация выводов для микросхемы К157УП2

←

Принципиальная схема шумоподавителя системы «Dolby» в канале воспроизведения кассетного магнитофона

↓



Дополнительная литература

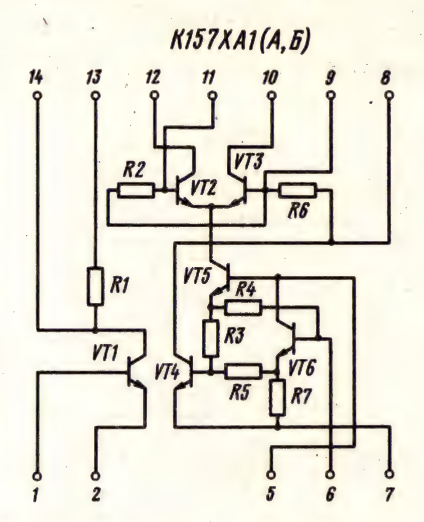
Интегральные микросхемы для аппаратуры магнитной записи / В. Андрианов, Г. Апреленко, В. Курганский и др. // Радио.— 1981.— № 5—6.— С. 73—76.

К157ХА1А, К157ХА1Б

Микросхемы представляют собой универсальный высокочастотный усилитель-преобразователь для переносных радиоприемников СВ и КВ диапазонов. В состав микросхемы К157ХА1

входят высокочастотный усилитель, гетеродин и балансный смеситель. В зависимости от верхней граничной частоты полосы пропускания микросхемы делятся на группы А и Б.

Корпус типа 201.14-1 (см. К157ДА1). Масса не более 1,5 г.



Назначение выводов: *1* — вход усилителя высокой частоты; *2* — эмиттер транзистора усилителя высокой частоты; *5* — выход гетеродина; *6*, *8* — коррекция; *7* — общий вывод гетеродина и смесителя, питание ($-U_п$); *9* — питание гетеродина и смесителя ($+U_п$); *10*, *12* — выход напряжения промежуточной частоты; *11* — вход смесителя; *13* — питание усилителя высокой частоты ($+U_п$); *14* — выход усилителя высокой частоты.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **5 В**

Ток потребления при $U_п = 5$ В, $T = +25°$ С, не более .... **3,3 мА**

Коэффициент усиления в режиме преобразования на частоте входного сигнала 150 кГц:

при $U_п = 5$ В, $T = +25°$ С .... **150 ... 350**

при $U_п = 6$ В, $T = +70°$ С .... **100 ... 400**

при $U_п = 3{,}6$ В, $T = -25°$ С .... **100 ... 400**

Снижение коэффициента усиления в режиме преобразования при $U_п = 5$ В, $T = +25°$ С:

К157ХА1А на частоте 15 МГц .... **5 дБ**

К157ХА1Б на частоте 25 МГц .... **5 дБ**

Диапазон рабочих частот по уровню АЧХ — 5 дБ при $U_п = 5$ В, $T = +25°$ С:

К157ХА1А .... **15 МГц**

К157ХА1Б .... **25 МГц**

Коэффициент шума [1] в режиме преобразования на частоте 150 кГц при $U_п = 5$ В, $T = +25°$ С, не более .... **6 дБ**

Напряжение гетеродина на частоте 15 МГц на эквивалентном сопротивлении контура гетеродина 4 кОм, включенного между выводами *5* и *8* при $U_п = 5$ В, $T = +25°$ С .... **300 ... 450 мВ**

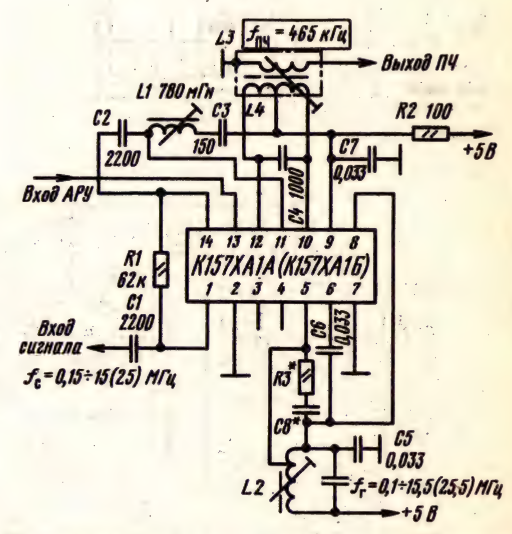
Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **3,6 ... 6 В**

Максимальный ток по выводу *14*, не более .... **10 мА**

Температура окружающей среды .... **−25 ... +70° С**

Схема включения



Принципиальная схема усилителя-преобразователя частоты малогабаритного СВ — КВ радиоприемника

Дополнительная литература

1. **Иващенко Ю., Керекеснер И., Кондратьев Н.** Интегральные микросхемы серии К157 // Радио.— 1976.— № 3.— С. 57, 58.

2. [8, с. 97—99].

---

[1] Коэффициент шума определяется по формуле

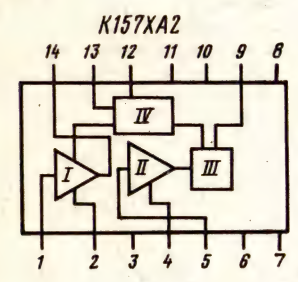
$$K_ш = 20\lg \frac{8mK_д U_{вх} U_ш}{\sqrt{\Delta f\, R4}\, U_с},$$

где $m = 0{,}3$ — глубина модуляции входного сигнала; $K_д = 0{,}1$ — коэффициент передачи делителя на входе микросхемы; $U_{вх}$ — напряжение входного сигнала, мкВ; $\Delta f = 10{,}5 \pm 0{,}5$ кГц — полоса пропускания тракта УПЧ и контура смесителя; $R_4 = 0{,}576$ кОм — сопротивление шумового резистора (между выводами *1* и *14* микросхемы); $U_с$ — максимальный выходной сигнал на выходе УПЧ; $U_ш$ — напряжение шума на выходе УПЧ при отключенной модуляции несущей частоты.

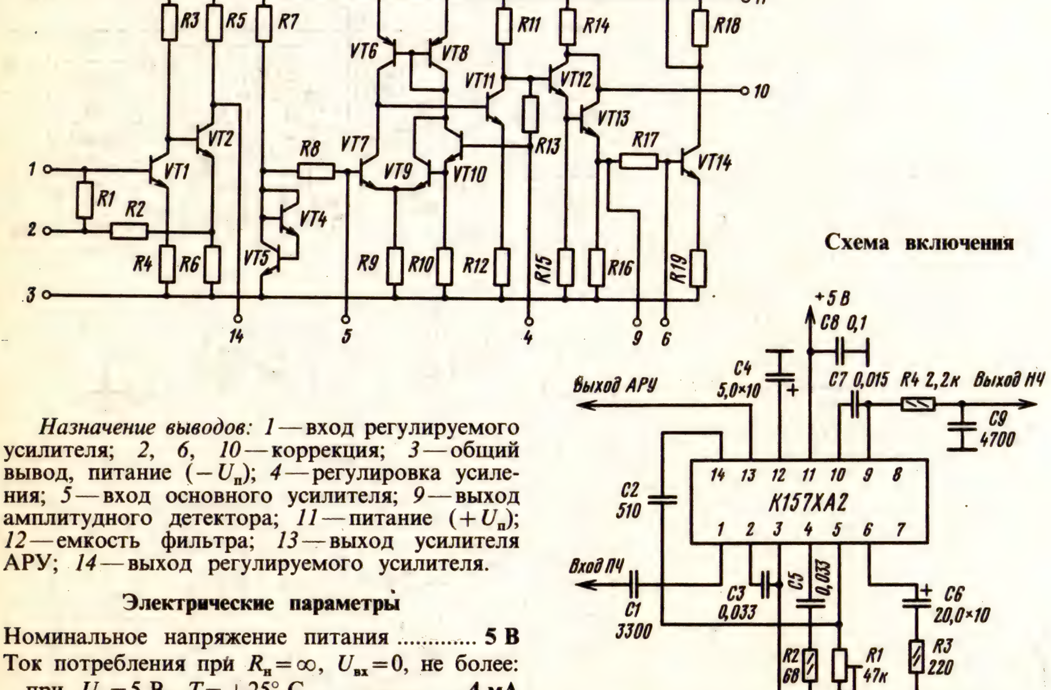
К157ХА2

Микросхема представляет собой усилитель промежуточной частоты с автоматической регулировкой усиления и амплитудным детектором. Предназначена для применения в малогабаритных переносных и автомобильных радиоприемниках.

Корпус типа 201.14-1 (см. К157ДА1). Масса не более 1,5 г.



Функциональный состав: *I* — регулируемый усилитель; *II* — основной усилитель; *III* — амплитудный детектор; *IV* — усилитель напряжения АРУ.



Назначение выводов: *1* — вход регулируемого усилителя; *2, 6, 10* — коррекция; *3* — общий вывод, питание ($-U_п$); *4* — регулировка усиления; *5* — вход основного усилителя; *9* — выход амплитудного детектора; *11* — питание ($+U_п$); *12* — емкость фильтра; *13* — выход усилителя АРУ; *14* — выход регулируемого усилителя.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **5 В**

Ток потребления при $R_н=\infty$, $U_{вх}=0$, не более:

при $U_п=5$ В, $T=+25°$ С .... **4 мА**

при $U_п=6$ В, $T=+70°$ С .... **5,5 мА**

Изменение выходного сигнала при изменении входного в пределах 50 мкВ ... 3 мВ, $m=30\%$, $f=465$ кГц, $f_м=400$ Гц, $U_п=5$ В, $T=+25°$ С, не более .... **6 дБ**

Глубина регулировки АРУ при $R_н=\infty$, $f=465$ кГц, $f_м=1$ кГц, $m=0{,}3$, не менее:

при $U_п=5$ В, $U_{вх}=0{,}5 \ldots 30$ мВ, $T=+25°$ С .... **120 дБ**

при $U_п=6$ В, $U_{вх}=5 \ldots 300$ мВ, $T=+70°$ С .... **120 дБ**

при $U_п=5$ В, $U_{вх}=0{,}5 \ldots 30$ мВ, $T=-25°$ С .... **150 дБ**

Коэффициент гармоник при $U_п=5$ В, $U_{вх}=0{,}3$ мВ, $f=465$ кГц, $f_м=1$ кГц, $m=0{,}8$, $T=+25°$ С, не более **3%**

Входное сопротивление при $U_п=5$ В, $f=465$ кГц, $T=+25°$ С .... **0,43 ... 1 кОм**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **3,6 ... 6 В**

Максимально допустимое напряжение между выводами *10* и *11*, не более .... **1,75 В**

Максимальный ток усилителя АРУ (вывод *13*), не более .... **1,5 мА**

Температура окружающей среды .... **−25 ... +70° С**

Схема включения

Принципиальная схема усилителя промежуточной частоты с детектором для малогабаритного радиоприемника

Рабочую точку (постоянное напряжение 0,25 В на выводе *9*) устанавливают резистором *R1* при входном напряжении, равном нулю. Для обеспечения устойчивой работы и улучшения характеристик УПЧ на микросхеме К157ХА2 в его состав рекомендуется включать одиночный колебательный контур или полосовой фильтр. Одиночный контур включается между выводами *14*, *3* и *5*.

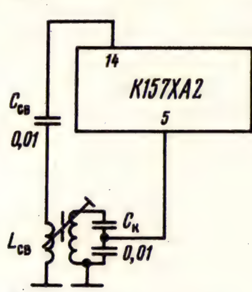


Схема подключения одиночного контура к микросхеме К157ХА2

Дополнительная литература

1. **Иващенко Ю., Керекеснер И., Кондратьев Н.** Интегральные микросхемы серии К157 // Радио.—1976.— № 3.— С. 57, 58.

2. [8, с. 99—101].

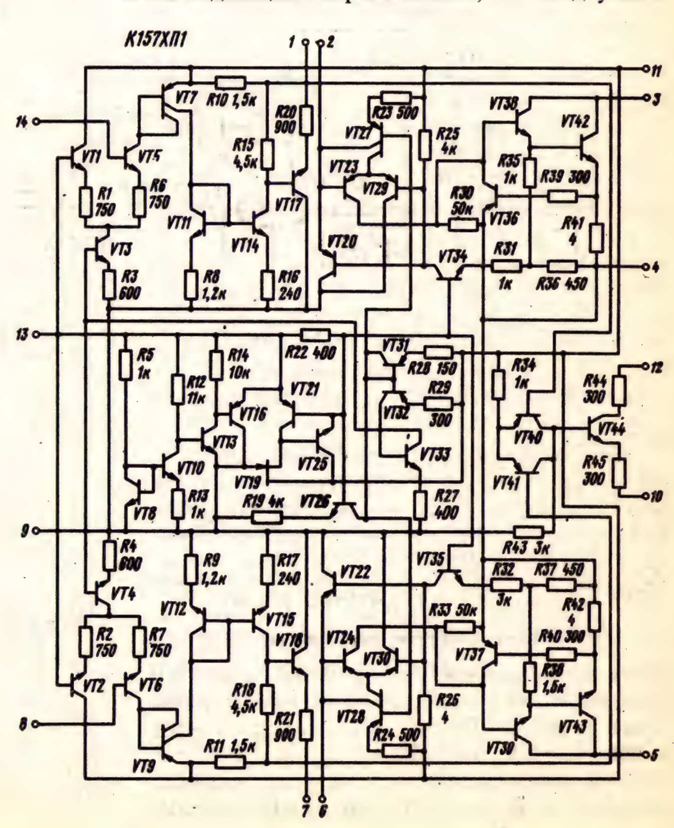
К157ХП1

Микросхема представляет собой двухканальное устройство, каждый канал которого состоит из предварительного усилителя с амплитудным дискриминатором на входе и усилителем индикации, включающего в себя формирователь временны́х интервалов и усилитель мощности. Общим для обоих каналов является режимное устройство, задающее образцовое напряжение для двух усилителей, и выпрямитель системы автоматической регулировки уровня записи, обрабатывающий сумму сигналов двух каналов. Предназначена для управления приборами индикации пиковых уровней сигналов в канале записи стереофонических магнитофонов и формирования сигналов управления для системы автоматического регулирования уровня записи.

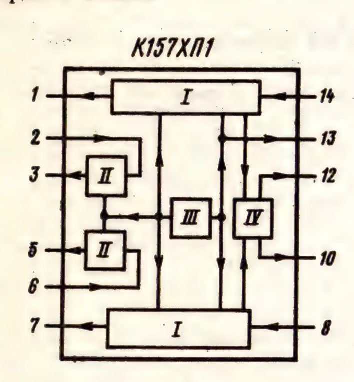
Корпус типа 201.14-1 (см. К157ДА1). Масса не более 1,5 г.

Функциональный состав: *I* — предварительные усилители; *II* — усилители индикации; *III* — источник образцовых и смещающих напряжений; *IV* — выпрямители системы АРУЗ.

Назначение выводов: *1* — выход предварительного усилителя первого канала; *2* — вход усилителя индикации первого канала; *3* — выход усилителя индикации первого канала; *4*, *9* — общий вывод, питание ($-U_п$); *5* — выход усилителя индикации второго канала; *6* — вход усили-



теля индикации второго канала; 7 — выход предварительного усилителя второго канала; 8 — вход предварительного усилителя второго канала; 10 — неинвертирующий выход АРУЗ; 11 — питание ($+U_п$); 12 — инвертирующий выход АРУЗ; 13 — выход источника опорного напряжения; 14 — вход предварительного усилителя первого канала.



Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **15 В**

Ток потребления при $U_п = 15$ В, $U_{упр} = 4$ В, $T = +25°$ С, не более .... **5 ... 9 мА**

Напряжение срабатывания по выходу усилителя индикации и системы АРУЗ при $U_п = 15$ В, $U_{упр} = 0{,}8 ... 1{,}6$ В, $T = +25°$ С .... **1 ... 1,45 В**

Выходное эталонное напряжение при $U_п = 15$ В, $U_{упр} = 0$, $T = +25°$ С .... **1,2 ... 1,35 В**

Напряжение отпускания по выходу усилителя индикации и системы АРУЗ при $U_п = 15$ В, $U_{упр} = 0{,}8 ... 1{,}6$ В, $T = +25°$ С, не менее .. **0,9 В**

Выходное напряжение предварительного усилителя при $U_п = 15$ В, $U_{упр} = 4$ В, $T = +25°$ С .... **5 ... 10 В**

Выходной ток предварительного усилителя при $U_п = 15$ В, $U_{упр} = 4$ В, $T = +25°$ С .... **4 ... 10 мА**

Выходной ток покоя усилителя индикации при $U_п = 15$ В, $U_{упр} = 0$, $T = +25°$ С .... **35 ... 65 мкА**

Выходной ток закрытого усилителя индикации при $U_п = 18$ В, $T = +25°$ С, не более ..... **1 мкА**

Выходной ток покоя выпрямителя системы АРУЗ при $U_п = 18$ В, $U_{упр} = 0$, $T = +25°$ С, не более .... **30 нА**

Входной ток предварительного усилителя при $U_п = 15$ В, $U_{упр} = 4$ В, $T = +25°$ С, не более .... **2 мкА**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **7,2 ... 20 В**

Напряжение на входах предварительного усилителя, не более .... **±7 В**

Выходной ток, не более:

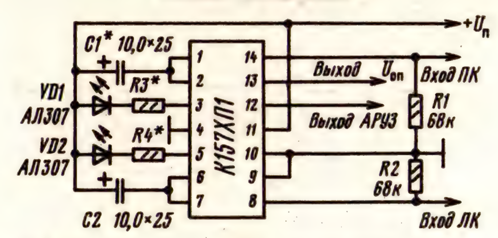
по выходам *3* и *5* .... **70 мА**

по выводам *10* и *12* .... **10 мА**

Максимально допустимая рассеиваемая мощность .... **250 мВт**

Температура окружающей среды .... **−25 ... +70° С**

Схема включения



Принципиальная схема измерителя пиковых уровней в канале записи со светодиодными индикаторами

В этой схеме емкости конденсаторов *C1* и *C2* определяют значение постоянной времени индикации, сопротивления резисторов *R3* и *R4* определяются из условия

$$R = (U_п - 1{,}2В)/I_{VD\,1(2)ном}.$$

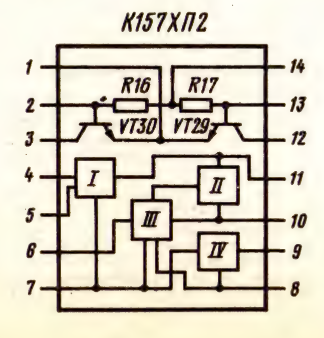
Дополнительная литература

Интегральные микросхемы для аппаратуры магнитной записи/В. Андрианов, Г. Апреленко, В. Курганский и др.// Радио.— 1981.— № 5—6.— С. 73—76.

К157ХП2

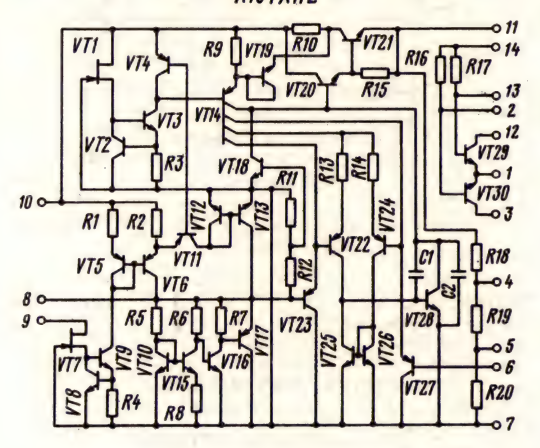
Микросхема представляет собой стабилизатор напряжения с электронным управлением и содержит элементы генератора токов стирания и подмагничивания. Предназначена для применения в аппаратуре магнитной записи звука. В состав микросхемы входят источник образцового напряжения с устройством управления, усилитель сигнала рассогласования, регулирующий элемент с токовой и тепловой защитой, выходной делитель и отдельные транзисторные структуры с цепями смещения для создания генератора токов стирания и подмагничивания (ГСП).

Корпус типа 201.14-1 (см. К157ДА1). Масса не более 1,5 г.



Функциональный состав: *I* — выходной делитель; *II* — регулирующий элемент с токовой и тепловой защитой; *III* — усилитель сигнала рассогласования; *IV* — источник образцового напряжения с устройством управления временем включения и выключения; *VT30*, *VT29* — транзисторные структуры для ГСП с цепями смещения *R16* и *R17*.

К157ХП2



Назначение выводов: *1* — общий эмиттер транзисторных структур для ГСП; *2* — база транзистора *VT30*; *3* — коллектор транзистора *VT30*; *4*, *5* — выводы для установки выходного напряжения стабилизатора; *6* — вход усилителя сигнала рассогласования; *7* — общий вывод, питание ($-U_п$); *8* — вывод источника опорного напряжения, подключение времязадающего конденсатора к устройству управления временем включения и выключения стабилизатора; *9* — управление стабилизатором; *10* — вход стабилизатора ($+U_п$); *11* — выход стабилизатора; *12* — коллектор транзистора *VT29*; *13* — база транзистора *VT29*; *14* — общая точка цепи смещения *R16* и *R17*.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **15 В**

Пределы регулирования выходного напряжения[1] при $U_{вх}=15$ В, $I_н=0$, $T=+25°$ С .... **11,3 ... 12,7 В**

[1] Необходимое выходное напряжение стабилизатора может быть установлено внутренним или внешним делителем, подключаемым к выводам *11*, *6* и *7* микросхемы. Допускается совместное использование делителей. При использовании внутреннего делителя выходные напряжения могут быть установлены следующим образом:

12 В	соединить выводы *5* и *6*
10,5 В	соединить выводы *4*, *5*, *6*
9 В	соединить выводы *4* и *6*, *5* и *7*
5,5 В	соединить выводы *4* и *6*
3 В	соединить выводы *5* и *6*, *4* и *11*
1,3 В	соединить выводы *6* и *11*.

С помощью внешнего делителя можно установить выходное напряжение в диапазоне 1,33 ... 33 В. Для нормальной работы стабилизатора входное напряжение должно превышать выходное не менее чем на 2,5 В.

Время включения и выключения выходного напряжения стабилизатора определяется емкостью конденсатора, подключаемого к выводам *7* и *8* микросхемы.

Выходное напряжение закрытого стабилизатора при $U_{вх}=15$ В, $I_н=0$, $T=+25°$ С, не более .... **0,1 В**

Ток холостого хода при $U_{вх}=36$ В, $I_н=0$, $T=+25°$ С .... **3,2 ... 7 мА**

Ток холостого хода закрытого стабилизатора при $U_{вх}=36$ В, $U_{вых}=0 ... 0,1$ В, $I_н=0$, $T=+25°$ С .... **0,5 ... 2 мА**

Входной ток усилителя сигнала рассогласования при $U_{вх}=15$ В, $T=+25°$ С, не более **0,5 мкА**

Выходной ток устройства управления при $U_{вх}=15$ В, $T=+25°$ С .... **1 ... 2,6 мА**

Ток потребления устройства управления при $U_{вх}=15$ В, $T=+25°$ С .... **1 ... 2,9 мА**

Коэффициент нестабильности по напряжению при $U_{вх}=12 ... 18$ В, $U_{вых}=8,3 ... 9,7$ В, $I_н=0$, $T=+25°$ С, не более .... **±0,002**

Коэффициент нестабильности по току при $U_{вх}=15$ В, $U_{вых}=8,3 ... 9,7$ В, $I_н=9,3 ... 10,7$ мА, $T=+25°$ С, не более .... **±0,01**

Относительный температурный коэффициент выходного напряжения при $U_{вх}=15$ В, не более .... **±0,95%/°С**

Ток короткого замыкания при $U_{вх}=4$ В, $T=+25°$ С .... **150 ... 450 мА**

Параметры транзисторных структур

Напряжение насыщения коллектор — эмиттер при $I_{КЭ}=100$ мА, $I_{БЭ}=2,5$ мА, $T=+25°$ С, не менее .... **0,75 В**

Напряжение насыщения база — эмиттер при $I_{КЭ}=100$ мА, $I_{БЭ}=2,5$ мА, $T=+25°$ С, не более .... **1,25 В**

Начальный ток коллектора при $R_Б=10$ кОм, $U_{КБ}=36$ В, $T=+25°$ С, не более .... **1 мкА**

Предельные эксплуатационные данные

Входное напряжение .... **4 ... 40 В**

Максимальный выходной ток стабилизатора .... **150 мА**

Максимальное напряжение коллектор — эмиттер транзисторных структур .... **40 В**

Максимальное напряжение эмиттер — база транзисторных структур .... **7 В**

Максимальный ток коллектора транзисторных структур .... **150 мА**

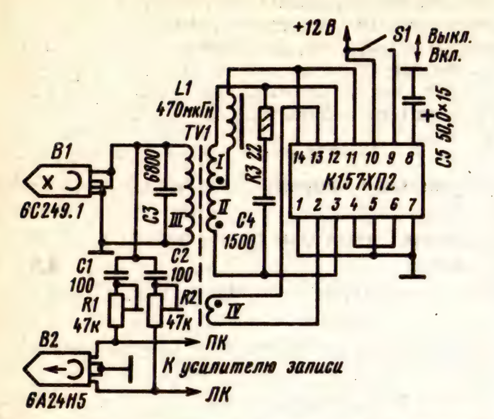
Максимально допустимая рассеиваемая мощность[1] .... **1 Вт**

Температура окружающей среды[2] .... **−25 ... +70° С**

[1] При $T=-25 ... +25°$ С.

[2] При $T=+25 ... +70°$ С максимально допустимая рассеиваемая мощность, Вт, рассчитывается по формуле $P_{рас, max}=(125° С-T)/100°$ С/Вт.

Схема включения



Принципиальная схема генератора стирания и подмагничивания для аппаратуры магнитной записи

Дополнительная литература

Интегральные микросхемы для аппаратуры магнитной записи/В. Андрианов, Г. Апреленко, В. Курганский и др.//Радио.— 1981.— № 5—6.— С. 73—76.

К157ХП3

Микросхема представляет собой адаптивный противошумный процессор, действующий по принципу динамической фильтрации. Предназначена для систем понижения шумов при прослушивании звуковых фонограмм, особенно эффективна в кассетных магнитофонах. Ее основа — управляемый фильтр нижних частот, полоса пропускания которого автоматически изменяется в зависимости от спектра входного сигнала с учетом особенностей слухового восприятия звука.

Шумопонижающее устройство на К157ХП3 способно подавлять шумы звуковой фонограммы с динамическим диапазоном 40...50 дБ, практически не внося искажений в обрабатываемый сигнал. Уменьшение шумового напряжения на выходе фильтра в широкой полосе частот достигает 15 дБ, в области высших звуковых частот превышает 30 дБ.

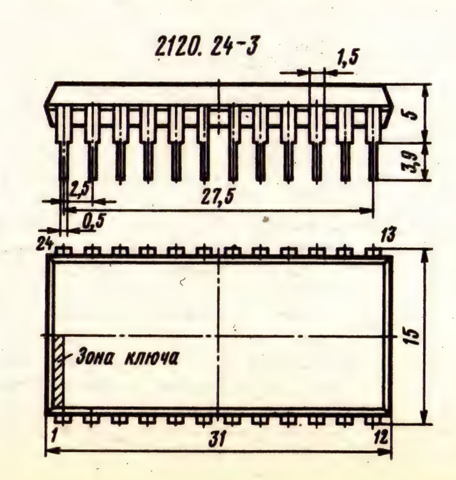
Принцип работы. Эффект понижения шума основан на изменении полосы пропускания управляемого фильтра нижних частот в зависимости от спектра обрабатываемого сигнала. При отсутствии входного сигнала или очень малом уровне высокочастотных составляющих в его спектре полоса пропускания управляемого фильтра ограничивается частотой 800...1600 Гц. Сужение полосы пропускания приводит к снижению общего уровня шумового напряжения на выходе устройства. При появлении во входном сигнале высокочастотных составляющих достаточного уровня полоса пропускания управляемого фильтра соответствующим образом расширяется, но возрастающий при этом шум не воспринимается слухом из-за эффекта маскирования его полезным сигналом с более высокой энергией.

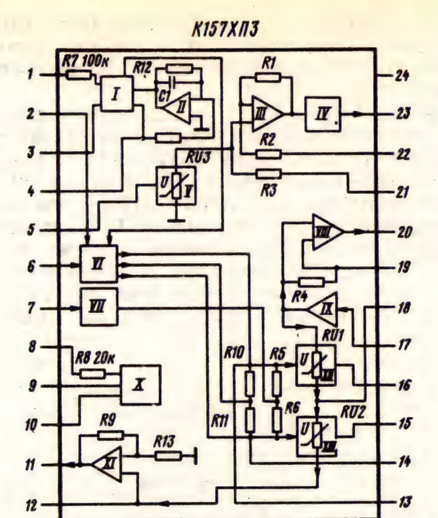
Канал обработки сигнала представляет собой активный фильтр нижних частот второго порядка, выполненного на ОУ (*XI*). В качестве управляемых напряжением резисторов (*XII* и *XIII*) использованы каналы линеаризованных и идентичных по конструкции МДП-транзисторов с индуцированным каналом *p*-типа. Форма АЧХ управляемого фильтра определяется соотношением емкостей конденсаторов *C1* и *C2* (см. схему включения) в цепи ООС и емкостью конденсатора *C10* на входе усилителя *XI*. На входе канала обработки сигнала включен повторитель напряжения *IX*, ослабляющий влияние входного делителя напряжения (*R1* и *R2*) на АЧХ управляемого фильтра.

Канал управления состоит из алгебраического сумматора *VIII*, управляющего усилителя *III*, ограничителя минимума *IV*, частотного корректора-дифференциатора *II*, амплитудного детектора *I*, регулятора *VII* начального значения частоты среза и регулятора-ограничителя *VI* ее конечного значения. АЧХ канала управления формируется активным фильтром нижних частот второго порядка, состоящим из управляющего усилителя *III*, внутренних резисторов *R2* и *R3*, внешних конденсаторов *C7* и *C8* с частотой среза около 1,6 кГц и наклоном АЧХ 12 дБ/октаву. Спад АЧХ за пределом рабочего диапазона частот определяется внутренним резистором *R12* и конденсатором *C1* (см. функциональную схему) в цепи ООС, охватывающей усилитель *II*. Внешний конденсатор *C4*, подключенный выводами *18* и *19*, увеличивает крутизну спада АЧХ до 18 дБ/октаву. Если необходимо изменить АЧХ канала управления, то дополнительные элементы могут быть подключены между выводом *20* и общим проводом устройства.

Кроме того, в состав микросхемы входят источники образцового напряжения и стабилизированных токов, условно обозначенных на схеме блоком *X*.

Корпус типа 2120.24-3. Масса не более 4 г.





Функциональный состав: *I* — амплитудный детектор; *II* — частотный корректор-дифференциатор; *III* — управляющий усилитель; *IV* — ограничитель минимума; *V* — управляемый напряжением резистор в цепи управления порогом шумопонижения; *VI* — регулятор-ограничитель конечного (верхнего) значения частоты среза; *VII* — регулятор начального (нижнего) значения частоты среза; *VIII* — алгебраический сумматор; *IX* — входной повторитель напряжения; *X* — источник образцового напряжения и стабилизированных токов; *XI* — операционный усилитель управляемого фильтра; *XII* — управляемый резистор 1-го звена основного управляемого фильтра; *XIII* — управляемый резистор 2-го звена основного управляемого фильтра.

Назначение выводов: *1* — регулировка времени реакции динамической системы понижения шумов на нарастание сигнала малого уровня; *2* — управление включением системы шумопонижения; *3* — регулировка времени реакции динамической системы понижения шумов на нарастание сигнала малого уровня; *4* — вход корректора-дифференциатора и амплитудного детектора; *5* — установка порога шумопонижения динамического фильтра; *6* — установка конечного (верхнего) значения полосы пропускания динамического фильтра; *7* — установка начального (нижнего) значения полосы пропускания динамического фильтра; *8* — внутренний резистор установки конечного (верхнего) значения полосы пропускания динамического фильтра; *9* — питание ($-U_п$); *10* — питание ($+U_п$); *11* — выход динамического фильтра; *12* — выход 2-го звена основного управляемого фильтра (подключение частотозадающего конденсатора); *13* — управляющий вход 1-го звена основного и дополнительного управляемых фильтров; *14* — управляющий вход 2-го звена основного управляемого фильтра; *15* — выход линеаризующего устройства 2-го звена основного управляемого фильтра; *16* — выход линеаризующего устройства 1-го звена основного управляемого фильтра; *17* — вход динамического фильтра; *18* — выход 1-го звена основного управляемого фильтра (подключение частотозадающего конденсатора); *19* — инвертирующий вход алгебраического сумматора; *20* — выход алгебраического сумматора; *21* — 1-е звено весового фильтра; *22* — 2-е звено весового фильтра; *23* — выход ограничителя минимума; *24* — общий.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания (двухполярное) .... **±15 В**
Ток потребления при $U_п = \pm 16{,}5$ В, $T = +25°$ С, не более .... **8,5 мА**
Выходное напряжение покоя при $U_п = \pm 15$ В, $T = +25°$ С, не более .... **±0,5 В**
Коэффициент усиления напряжения при $U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = 100$ мВ, $f = 400$ Гц, $T = +25°$ С .... **4,7...5,3**
Ослабление усиления при $U_п = \pm 15$ В, $T = +25°$ С:
при $U_{вх} = 100$ мВ, $f = 20$ кГц .... **−2,5...1 дБ**
$f = 32$ кГц, не более .... **−3 дБ**
при $U_{вх} = 10$ мВ, $f = 1$ кГц, не менее .... **−3 дБ**
$f = 2{,}5$ кГц, не более .... **−3 дБ**
при $U_{вх} = 0{,}32$ мВ, $f = 6$ кГц, не менее .... **−3дБ**
при $U_{вх} = 3{,}2$ мВ, $f = 6$ кГц, не более .... **−3 дБ**
при $U_{вх} = 1$ мВ, $f = 10$ кГц, не более .... **−26 дБ**
Коэффициент гармоник при $U_п = \pm 12$ В, $f_{вх} = 400$ кГц и 20 кГц, $U_{вх} = 400$ мВ, $T = +25°$ С, не более **0,5%**
Входной ток через вывод *17* при $U_п = \pm 15$ В, $T = +25°$ С, не более .... **0,5 мкА**
Выходной ток через выводы *13* и *14* при $U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = 0$, $T = +25°$ С .. **13...26 мкА**
Выходной ток через выводы *13* и *14* на частоте 10 кГц, $U_п = \pm 15$ В, $T = +25°$ С:
при $U_{вх} = 1$ мВ .... **3...10 мкА**
при $U_{вх} = 1$ мВ .... **150...450 мкА**
Приведенное ко входу напряжение шумов в полосе частот 20 Гц...20 кГц при $U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = 0$, $T = +25°$ С, не более .... **15 мкВ**

Электрические параметры К157ХП3 в основной схеме включения динамической системы понижения шумов при $U_п = \pm 15$ В

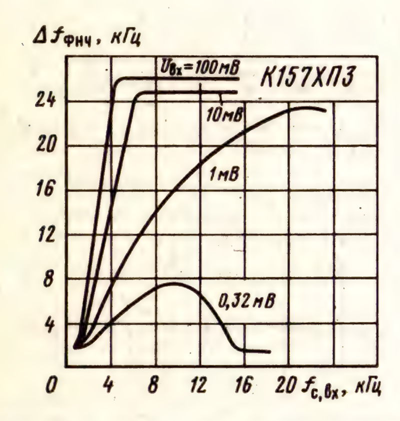
Подавление шумов (невзвешенное значение), не менее .... **11 дБ**
Крутизна наклона АЧХ управляемого фильтра (с частоты 3 кГц и более), не менее .... **12 дБ/октаву**
Эффективность подавления шумовых компонент в области высоких частот, не менее .... **30 дБ**
Неравномерность АЧХ в полосе пропускания:
не менее .... **−1,5 дБ**
не более .... **+1 дБ**
Коэффициент гармоник (при перегрузке 12 дБ), не более **0,5%**

Минимальный порог шумопонижения, не более .... −50 дБ
Соотношение сигнал-помеха в полосе частот 20 Гц ... 20 кГц, не менее .... 80 дБ

Предельные эксплуатационные данные

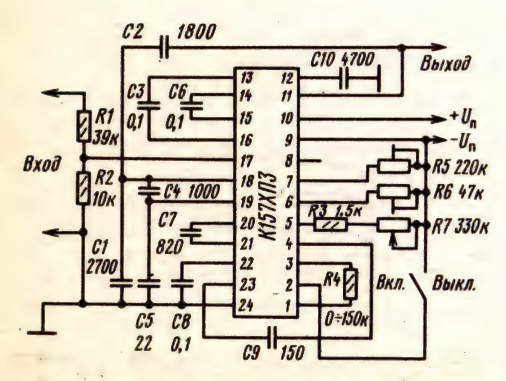
Напряжение питания:
- положительное .... +5 ... +18 В
- отрицательное .... −9 ... −18 В

Максимальное входное напряжение (амплитудное значение) .... $\pm U_п$
Максимальное выходное напряжение при $U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = \pm 3$ В, не менее .... 11 В
Максимальный выходной ток по выводу *11* при $U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = \pm 3$ В .... 6 ... 20 мА
Температура окружающей среды .... −25 ... +70° С



Зависимость полосы пропускания шумоподавителя на микросхеме К157ХП3 от частоты и уровня входного сигнала

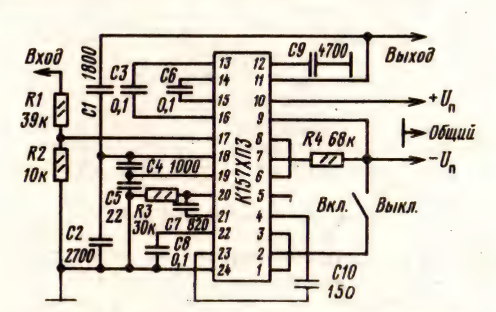
Схемы включения



Основная схема включения микросхемы К157ХП3

В этой схеме порог шумопонижения устанавливается резистором *R7*: при *R7*=0 находится на уровне −30 дБ, а при максимальном значении резистора *R7*=330 кОм достигает значения −50 дБ.

Установка конечного (верхнего) и начального (нижнего) значений полосы пропускания осуществляется резисторами *R5* и *R6*: при изменении сопротивления резистора *R5* от 0 до 220 кОм начальное значение верхней граничной частоты полосы пропускания изменяется от 1 до 2,5 кГц; при изменении сопротивления резистора *R6* от 0 до 47 кОм конечное значение верхней граничной частоты полосы пропускания изменяется от 20 до 30 кГц.



Типовая схема включения микросхемы К157ХП3 в аппаратуре воспроизведения звука [17]

Дополнительная литература

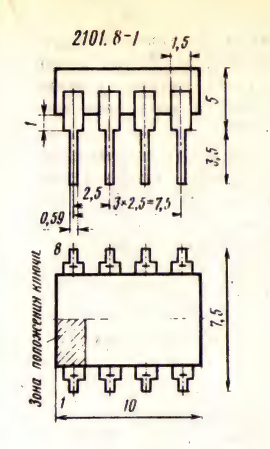
1. **Адаптивный** противошумный процессор К157ХП3 для звукотехнической аппаратуры/ В. В. Андрианов, Г. П. Апреленко, А. И. Рыбалко, О. Ф. Тагоня//Электронная промышленность.— 1985.— Вып. 7 (145).— С. 19—21.
2. **Все** о микросхеме К157ХП3/В. В. Андрианов, Г. П. Апреленко, А. И. Рыбалко, О. Ф. Тагоня//Радио.— 1985.— № 11.— С. 33—36.

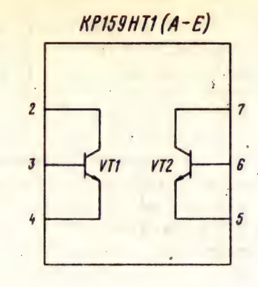
2.5. Микросхемы серии КР159

КР159НТ1А, КР159НТ1Б, КР159НТ1В, КР159НТ1Г, КР159НТ1Д, КР159НТ1Е

Микросхемы серии КР159 представляют собой сборку из двух биполярных *n-p-n* транзисторов, выполненных по планарной технологии с изоляцией элементов диэлектриком. Предназначены для использования в качестве базовой схемы дифференциального усилителя и других балансных схем в различных устройствах радиоэлектронной аппаратуры.

Корпус типа 2101.8-1. Масса не более 0,7 г.





Назначение выводов: *2*—коллектор *VT1*; *3*—база *VT1*; *4*—эмиттер *VT1*; *5*—эмиттер *VT2*; *6*—база *VT2*; *7*—коллектор *VT2*.

Электрические параметры

Прямое падение напряжения на переходе база—эмиттер при $I_Э=1$ мА, $U_{КБ}=5$ В, $T=+25°$ С .... **0,55...0,75 В**

Модуль разности прямых напряжений база—эмиттер при $I_Э=1$ мА, $U_{КБ}=5$ В, $T=+25°$ С, не более:

КР159НТ1А, КР159НТ1Б, КР159НТ1В .... **3 мВ**
КР159НТ1Г, КР159НТ1Д,
КР159НТ1Е .... **15 мВ**

Обратный ток коллектора при $U_{КБ}=20$ В, $T=+25°$ С, не более .... **200 нА**

Обратный ток эмиттера при $U_{ЭБ}=4$ В, $T=+25°$ С, не более .... **500 нА**

Ток утечки между любыми электродами двух транзисторов при $U_{VT1,VT2}=20$ В, $T=+25°$ С, не более .... **20 нА**

Статический коэффициент передачи тока в схеме с общим эмиттером при $I_Э=1$ мА, $U_{КЭ}=5$ В, $T=+25°$ С:

КР159НТ1А, КР159НТ1Г .... **20...80**
КР159НТ1Б, КР159НТ1Д .... **60...180**
КР159НТ1В, КР159НТ1Е, не менее **80**

Модуль коэффициента передачи тока в схеме с общим эмиттером при $U_{КЭ}=5$ В, $I_Э=3$ мА, $f=100$ МГц, $T=+25°$ С, не менее **2**

Отношение статических коэффициентов передачи тока в схеме с общим эмиттером первого и второго транзисторов при $U_{КЭ}=5$ В, $I_Э=1$ мА, $T=+25°$ С:

КР159НТ1А, КР159НТ1Б, КР159НТ1В **0,85**
КР159НТ1Г, КР159НТ1Д, КР159НТ1Е **0,75**

Емкость коллекторного перехода при $U_{ЭБ}=1$ В, $f=10$ МГц, $T=+25°$ С .... **4 пФ**

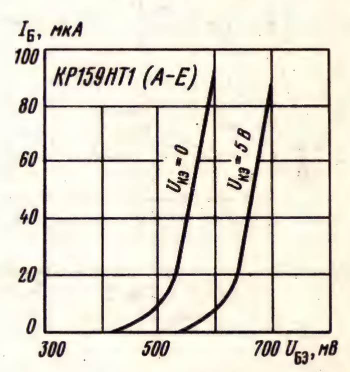
Емкость эмиттерного перехода при $U_{ЭБ}=1$ В, $f=10$ кГц, $T=+25°$ С .... **5 пФ**

Предельные эксплуатационные данные

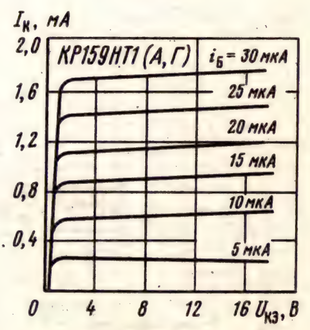
Напряжение коллектор—база .... **20 В**
Напряжение эмиттер—база .... **4 В**
Напряжение между транзисторами .... **20 В**
Ток коллектора (постоянный) .... **10 мА**
Импульсный ток коллектора (при $t_и=30$ мкс) .... **40 мА**
Мощность рассеивания:
при $T=-60+70°$ С .... **50 мВт**
при $T=+70...+100°$ С .... $\frac{130° С-T}{1{,}2° С/мВт}$



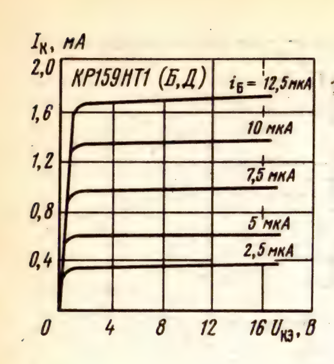
Зависимость максимальной рассеиваемой мощности от температуры окружающей среды



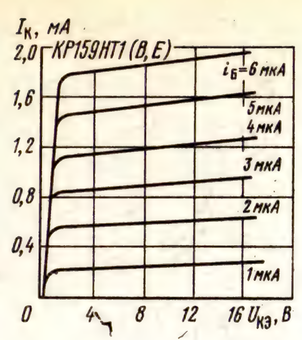
Типовые входные характеристики транзисторов, входящих в состав микросхем в схеме с общим эмиттером



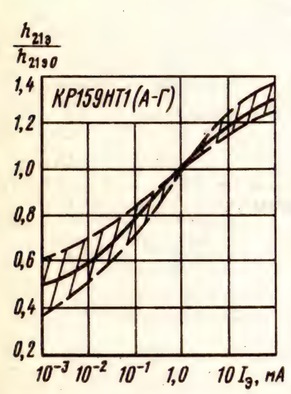
Типовые выходные характеристики транзисторов, входящих в состав микросхем КР159НТ1 (А, Г)



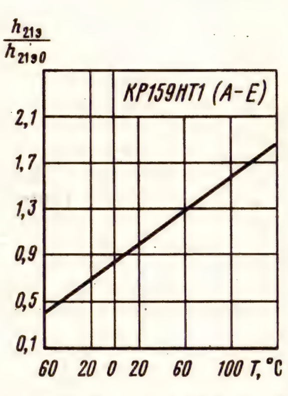
Типовые выходные характеристики транзисторов, входящих в состав микросхем КР159НТ1 (Б, Д)



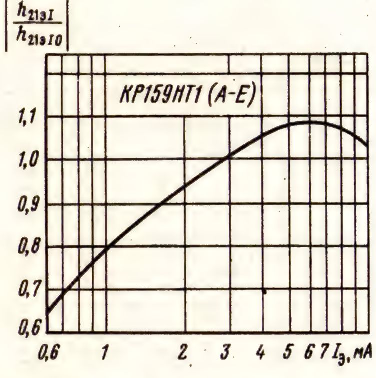
Типовые выходные характеристики транзисторов, входящих в состав микросхем КР159НТ1 (В, Е)



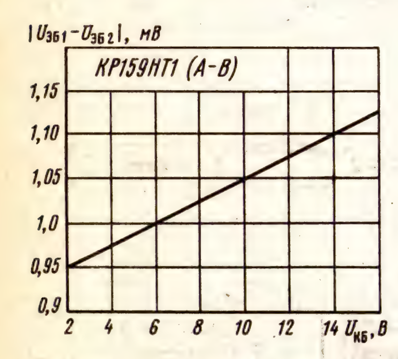
Зависимость нормированного коэффициента передачи тока в схеме с общим эмиттером от тока эмиттера ($h_{21э0}$ — коэффициент передачи тока при $I_э=1$ мА). Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



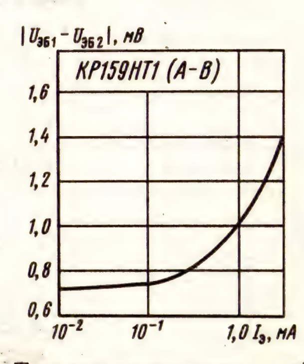
Типовая зависимость нормированного коэффициента передачи тока в схеме с общим эмиттером от температуры окружающей среды при $U_{кэ}=5$ В, $I_э=1$ мА: $h_{21э0}$ — коэффициент передачи тока при $T=+25°$ С



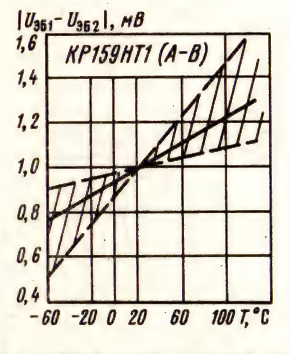
Типовая зависимость нормированного значения модуля коэффициента передачи тока в схеме с общим эмиттером от тока эмиттера при $U_{КЭ}=5$ В, $T=+25°$ С: $|h_{21э0}|$ — модуль коэффициента передачи тока при $I_э=1$ мА



Типовая зависимость модуля разности прямых напряжений база — эмиттер от напряжения коллектор — база при $I_э=50$ мкА, $T=+25°$ С

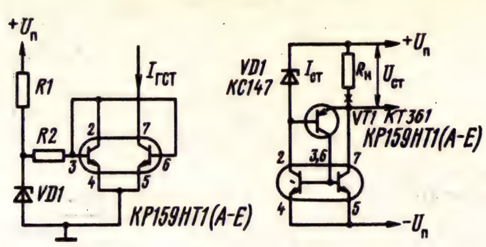


Типовая зависимость модуля разности прямых напряжений база — эмиттер от тока эмиттера при $U_{КБ}=4{,}5$ В, $T=+25°$ С



Типовая зависимость модуля разности прямых напряжений база — эмиттер от температуры окружающей среды при $U_{КБ}=5$ В, $I_Э=0{,}05...1$ мА. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость

Схемы включения

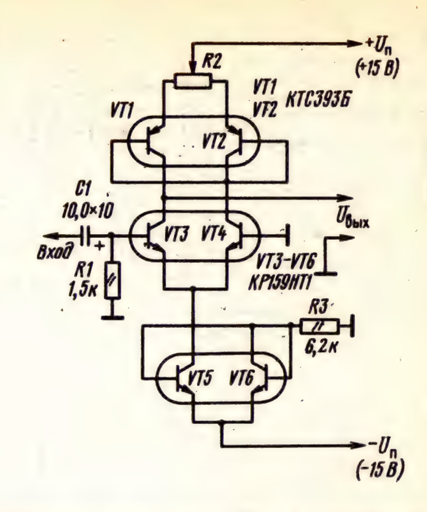


Принципиальная схема стабилизатора напряжения на основе генератора стабильного тока со следящей обратной связью

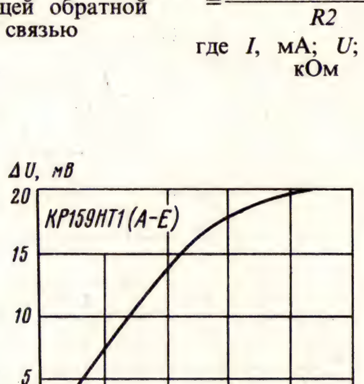
Принципиальная схема генератора стабильного тока:

$$I_{ГСТ} = \frac{U_{VD1} - (0{,}55 \ldots 0{,}75)}{R2},$$

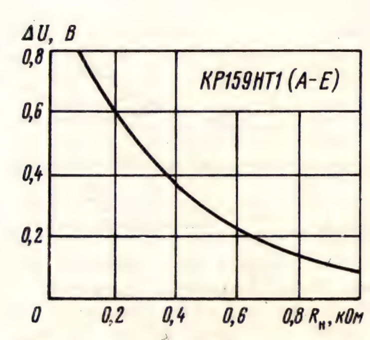
где I, мА; U; В; R, кОм



Принципиальная схема дифференциального каскада с динамической нагрузкой и генератором стабильного тока [18]



Зависимость изменения напряжения стабилизации от изменения напряжения питания в схеме стабилизатора напряжения на основе генератора стабильного тока со следящей обратной связью



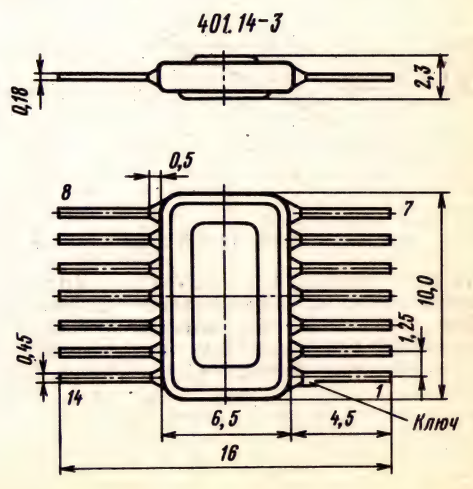
Зависимость изменения напряжения стабилизации от изменения сопротивления нагрузки в схеме стабилизатора напряжения на основе генератора стабильного тока со следящей обратной связью

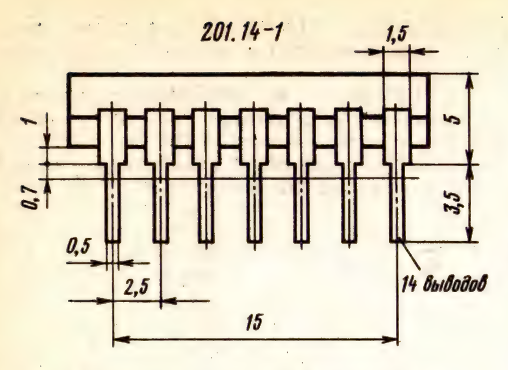
2.6. Микросхемы серий К162 и КР162

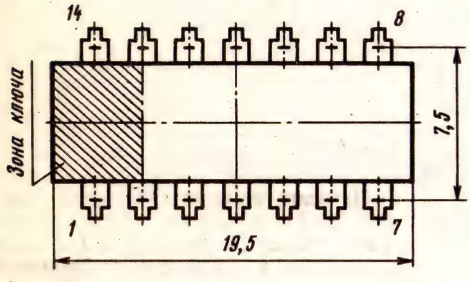
К162КТ1, КР162КТ1

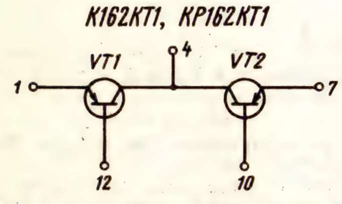
Микросхемы представляют собой последовательные интегральные прерыватели, выполненные на биполярных транзисторах с изоляцией *p-n*-переходом.

Корпус микросхемы КР162КТ1 типа 201.14-1, К162КТ1 — типа 401-14-3. Масса не более 1,5 г.









Назначение выводов: *1* — эмиттер *VT1*; *4* — коллекторы *VT1* и *VT2*; *7* — эмиттер *VT2*; *10* — база *VT2*; *12* — база *VT1*.

Электрические параметры

Остаточное напряжение при $I_{упр}=2$ мА, не более:

- при $T=+10°$ С .... **500 мкВ**
- при $T=+25°$ С .... **300 мкВ**
- при $T=-45°$ С .... **800 мкВ**

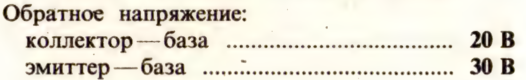
Ток утечки между эмиттерами при $U_{ком}=\pm30$ В, не более:

- при $T=+25°$ С .... **50 нА**
- при $T=+70°$ С .... **100 нА**

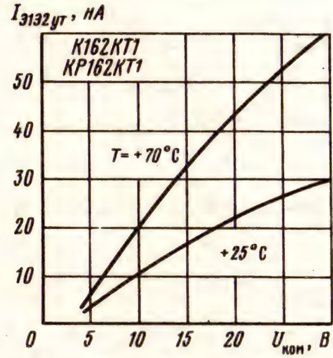
Сопротивление в открытом состоянии при $I_{ком}=100$ мкА, $I_{упр}=2$ мА, не более:

- при $T=+25°$ С .... **100 Ом**
- при $T=-45°$ С .... **200 Ом**

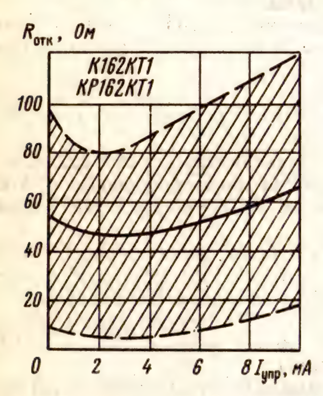
Предельные эксплуатационные данные


Обратное напряжение:

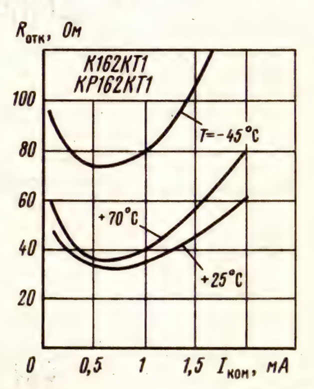
- коллектор — база .... **20 В**
- эмиттер — база .... **30 В**



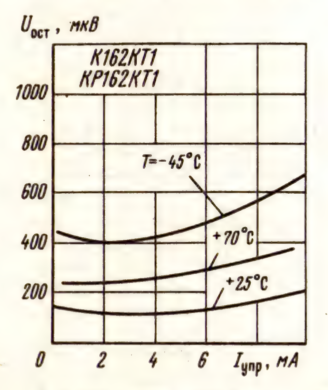
Зависимости тока утечки между двумя эмиттерами от коммутируемого напряжения при различной температуре окружающей среды



Зависимость сопротивления открытого транзистора от тока управления при $T=+25°$ С. Заштрихованная область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией обозначена типовая зависимость



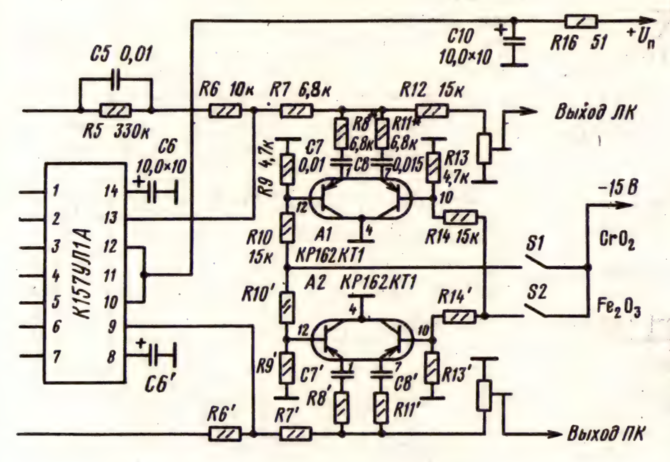
Зависимости сопротивления открытого транзистора от коммутируемого тока при различной температуре окружающей среды



Зависимости остаточного напряжения коллектор — эмиттер от тока управления при различной температуре окружающей среды

Коммутируемое напряжение .... ±30 В
Управляющий ток .... 10 мА
Коммутируемый ток .... 0,1 мА
Температура окружающей
среды .... −45 ... +70° С

Схема включения



Вариант включения микросхемы КР162КТ1 в качестве коммутирующего элемента переключаемых цепей коррекции в усилителе воспроизведения кассетного магнитофона

К174УН9А, К174УН9Б — усилители мощности низкой частоты с выходной мощностью 5 Вт;

К174КН10А, К174УН10Б — электронные двухканальные регуляторы тембра высших и низших звуковых частот;

К174УН11 — усилитель мощности низкой частоты с выходной мощностью 15 Вт;

2.7. Микросхемы серии К174

Микросхемы серии К174 предназначены для применения в звуковоспроизводящей, звукозаписывающей, радиоприемной и телевизионной бытовой радиоаппаратуре. Выполнены по планарно-эпитаксиальной технологии с разделением элементов *p-n* переходом. Конструктивно микросхемы оформлены в пластмассовых корпусах с жесткими выводами.

В состав серии входят:

К174АФ1 — схема синхронизации генератора строчной развертки телевизионного приемника;

К174АФ4А — *R-G-B* — матрица цветовых сигналов и регулировка цветовой насыщенности;

К174АФ5 — *R-G-B* — матрица цветовых сигналов, фиксация уровня черного и установка баланса белого цветов;

К174ГЛ1, К174ГЛ1А — генераторы кадровой развертки;

К174ГЛ2 — генератор кадровой развертки для черно-белых и цветных кинескопов с размером экрана более 32 см;

К174КП1 — двухканальный аналоговый мультиплексор на четыре входа и один выход в каждом канале;

К174ПС1, КФ174ПС1, К174ПС4 — двойные балансные преобразователи частоты;

К174УК1 — регулятор яркости, контрастности, насыщенности и формирователь зеленого цветоразностного сигнала;

К174УН4А, К174УН4Б — усилители мощности низкой частоты с выходной мощностью 1 Вт;

К174УН7 — усилитель мощности низкой частоты с выходной мощностью 4,5 Вт;

К174УН12 — электронный двухканальный регулятор громкости и баланса каналов в стереофонической аппаратуре;

К174УН13 — универсальная усилительная схема для аппаратуры магнитной записи и воспроизведения звука;

К174УН14 — усилитель мощности низкой частоты с выходной мощностью 4,5 Вт;

К174УН15 — двухканальный усилитель мощности низкой частоты с выходной мощностью 6 Вт в каждом канале;

К174УН17 — двухканальный усилитель мощности низкой частоты для стереофонических телефонов;

К174УН18 — двухканальный усилитель мощности низкой частоты с выходной мощностью 1 Вт в каждом канале;

К174УП1 — усилитель яркостного сигнала и схема электронной регулировки размаха выходного сигнала, фиксации и регулировки уровня черного;

К174УР1 — усилитель-ограничитель ЧМ-сигнала, демодулятор и предварительный усилитель низкой частоты;

К174УР2А, К174УР2Б — усилители промежуточной частоты канала изображения телевизионного приемника;

К174УР3 — усилитель-ограничитель, ЧМ-модулятор и предварительный усилитель низкой частоты;

К174УР4 — усилитель-ограничитель, ЧМ-демодулятор и предварительный усилитель низкой частоты с АРУ;

К174УР5 — усилитель промежуточной частоты канала изображения с АРУ, видеодетектором и схемой обработки видеосигнала;

К174УР7 — экономичный тракт обработки ЧМ-сигнала с низкой промежуточной частотой;

К174УР10 — широкополосный усилитель для компенсации потерь в пьезофильтрах УПЧ канала изображения;

К174ХА1 — одноканальный синхронный демодулятор цветовой поднесущей для сигналов, кодированных по системе СЕКАМ;

К174ХА2 — многофункциональная схема приемного АМ-тракта;

К174ХА3А, К174ХА3Б — компандерные шумоподавители;

К174ХА6 — многофункциональная схема тракта ПЧ-ЧМ радиоприемного устройства;

К174ХА8 — сдвоенный синхронный демодулятор цветовой поднесущей для систем СЕКАМ и ПАЛ;

К174ХА9 — предварительный усилитель и ограничитель сигналов цветности для работы в системе СЕКАМ и в двухсистемных телевизорах ПАЛ — СЕКАМ;

К174ХА10 — многофункциональная схема радиоприемного АМ-ЧМ тракта;

К174ХА11 — схема синхронизации генераторов строчной и кадровой разверток и канала цветного изображения;

К174ХА12 — универсальная высокочастотная система ФАПЧ с замкнутым контуром обратной связи;

К174ХА14 — стереодекодер системы полярной модуляции;

К174ХА15 — многофункциональная схема для УКВ блоков радиоприемных устройств;

К174ХА16 — декодер сигналов цветности системы СЕКАМ;

К174ХА17 — схема обработки демодулированных цветоразностных и яркостных сигналов;

К174ХА20 — многофункциональная схема для селекторов каналов телевизионных приемников.

К174АФ1

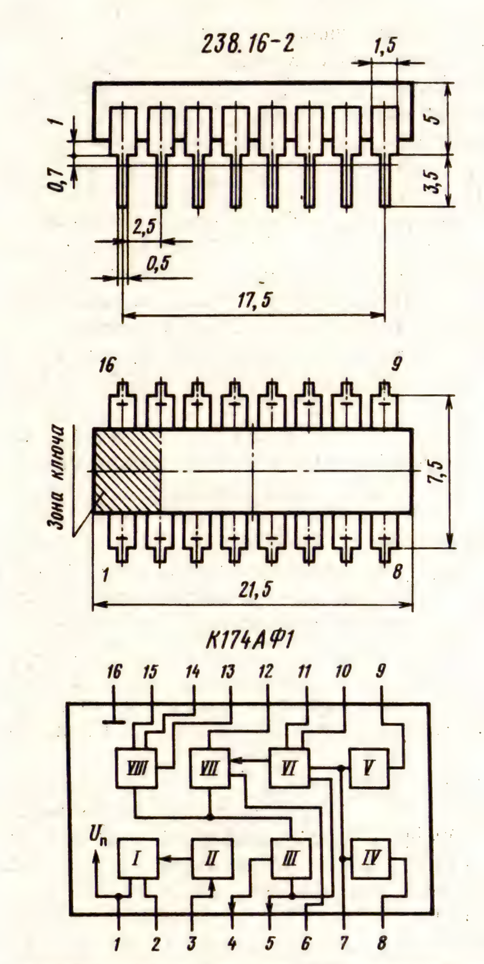
Микросхема представляет собой устройство синхронизации генератора строчной развертки телевизионного приемника и выполняет функции амплитудного селектора синхросигнала, генератора импульсов строчной частоты, автоматической подстройки задающих импульсов строчной развертки по частоте и по фазе. В состав К174АФ1 входят генератор импульсов строчной частоты, фазовый дискриминатор АПЧФ генератора, пиковый детектор совпадения переключения полосы АПЧФ, схема защиты от импульсных помех, схема формирования выходного импульса, выходной каскад, фазовый дискриминатор АПЧФ выходного импульса, амплитудный селектор.

Задающая часть микросхемы представляет собой автогенератор, охваченный кольцом автоматического регулирования частоты и фазы по приходящим импульсам синхронизации строчной развертки.

Формирующая часть микросхемы включает каскады обработки формируемых напряжений и окончательного фазирования выходных импульсов по строчным синхроимпульсам.

Наличие двух раздельных колец автоматического регулирования позволяет существенно повысить помехоустойчивость канала синхронизации телевизионного приемника.

Корпус прямоугольный пластмассовый унифицированный с двухрядным расположением жестких выводов типа 238.16-2. Обозначение типа приводится на верхней части корпуса. Масса не более 1,5 г.



Функциональный состав: *I* — выходной каскад; *II* — устройство формирования выходного импульса; *III* — фазовый дискриминатор автоподстройки фазы выходного импульса; *IV* — амплитудный селектор; *V* — устройство защиты от импульсных помех; *VI* — детектор совпадения переключения полосы АПЧФ; *VII* — фазовый дискриминатор АПЧФ генератора; *VIII* — генератор импульсов строчной частоты.

Назначение выводов: *1* — питание ($+U_п$); *2* — выход; *3* — вход формирователя; *4* — выход фазового дискриминатора; *5* — вход фазового дискриминатора АПФ выходного импульса; *6* — вход фазового дискриминатора АПЧФ генератора; *7* — выход детектора совпадения; *8* — вход

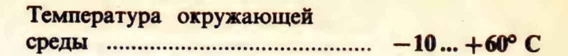
видеосигнала; *9* — вход импульса помехи; *10* — вывод подключения времязадающей цепи коммутатора; *11* — выход детектора совпадения; *12* — выход фазового дискриминатора АПЧФ генератора; *13* — вывод для подключения блокировочного конденсатора; *14* — частотозадающий конденсатор; *15* — вывод для подключения частотозадающей RC-цепи; *16* — общий ($-U_п$).

Электрические параметры

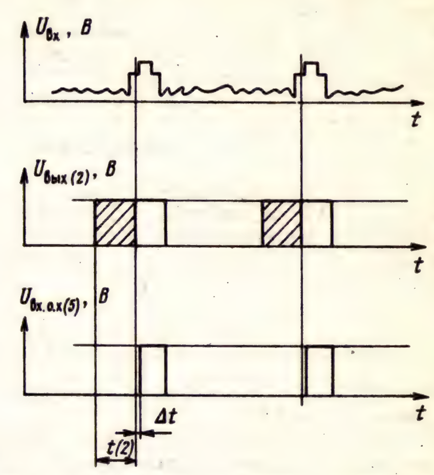
Номинальное напряжение питания .... **12 В**
Ток потребления при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С .... **32 ... 54 мА**
Длительность выходного управляющего импульса при $U_п = 12$ В, $T = -10 ... +60°$ С:
$t_{зд,о,х} = 0$ .... **12 ... 17 мкс**
$t_{зд,о,х} = 15$ мкс .... **26 ... 32 мкс**
Амплитуда выходного строчного импульса при $U_п = 12$ В, $T = -10 ... +60°$ С, не менее .... **8 В**
Амплитуда полного синхросигнала на выводе *7* при $U_п = 12$ В, $T = -10 ... +60°$ С, не менее ... **8 В**
Пределы перестройки частоты собственных колебаний выходного генератора при $U_п = 12$ В:
нижняя граница, $T = +25°$ С ... **12,9 ... 14,9 кГц**
$T = -10$ и $+60°$ С .... **12,6 ... 15,0 кГц**
верхняя граница, $T = +25°$ С ... **17,0 ... 22,0 кГц**
$T = -10$ и $+60°$ С .... **16,7 ... 21,3 кГц**
Полоса захвата АПЧ при $U_п = 12$ В, $T = -10 ... +60°$ С, не менее .... **±700 Гц**
Нестабильность частоты внутреннего генератора от времени, температуры и напряжения питания при $U_п = 12 ... 13,2$ В, $T = -10 ... +60°$ С, не более .... **±350 Гц**
Длительность фронта выходного строчного импульса при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С, не более .... **1 мкс**
типовое значение .... **0,3 мкс**
Длительность фронта строчного синхроимпульса в полном синхросигнале на выводе *7* при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С, не более .... **1,5 мкс**
Крутизна регулирования системы АПЧФ при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С .... **0,4 ... 1,2 кГц/мкс**
Остаточный сдвиг фаз между фронтами строчного синхроимпульса и импульса обратного хода при длительности импульса обратного хода 10 мкс, $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С, не более .... **±1,5 мкс**

Предельные эксплуатационные данные

Максимальное напряжение питания .... **15 В**
Минимальное входное напряжение полного видеосигнала .... **1 В**
Размах полного видеосигнала отрицательной полярности (синхроимпульсами вверх) на выходе .... **1 ... 6 В**
Максимальное напряжение на выводе *5* ...... **3 В**



Температура окружающей среды .... **−10 ... +60° С**



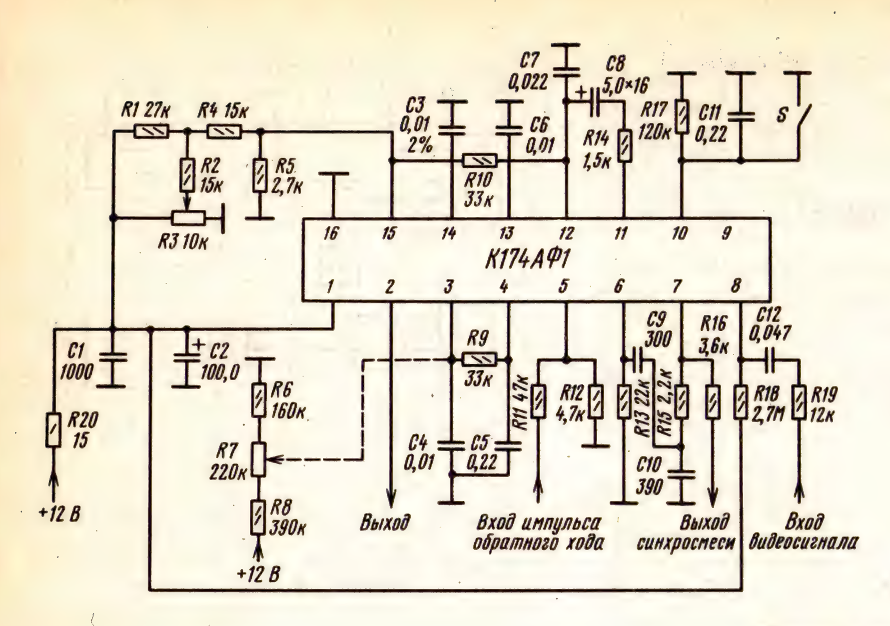
Фазовые соотношения между входными и выходными сигналами микросхемы К174АФ1

Схемы включения

Типовая схема включения К174АФ1 с указанными номиналами внешних навесных элементов обеспечивает оптимальный режим работы микросхемы. Изменение номиналов внешних элементов позволяет в некоторых пределах изменять параметры схемы. Резистором *R18* можно регулировать порог срабатывания амплитудного селектора. Изменение номиналов элементов, подключаемых между выводами *6* и *7*, позволяет уменьшать или увеличивать постоянный фазовый сдвиг, вносимый этими элементами, в частности, исключение конденсатора *C10* уменьшает остаточный фазовый сдвиг между синхроимпульсами и импульсами обратного хода развертки до ±0,5 мкс. Однако одновременно необходимо изменить постоянную времени фильтра коммутатора *R17C11*, так как при столь малых значениях остаточного сдвига фаз коммутатор будет срабатывать несколько раньше, что приведет к сужению полосы захвата. Для исключения этого явления целесообразно уменьшить сопротивление резистора *R17* до 82 кОм.

Если микросхема применяется в телевизионном устройстве, работающем совместно с видеомагнитофоном, когда бывают большие скачки частоты строчных ведущих синхроимпульсов и их пропуски, автоматический режим работы коммутатора отключается с помощью внешней коммутации замыканием ключа *S*.

Для защиты от помех в микросхеме можно запирать амплитудный селектор на время действия помехи большого уровня. Импульсы помех выделяются при этом с помощью внешних устройств из полного телевизионного сигнала и подаются на вывод *9* микросхемы.



Типовая схема включения микросхемы К174АФ1

Принципиальная схема генератора строчной развертки на микросхеме К174АФ1 [19]

Вход управления режимом работы системы ФАПЧ

Входы видеосигнала II I

+12 В

+150 В

Выход

Вход импульса обратного хода

Выход кадровых синхроимпульсов

Дополнительная литература

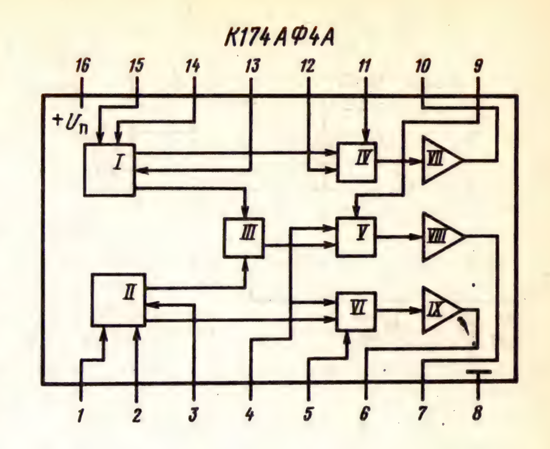
Микросхемы в генераторах телевизионной развертки/С. В. Яковлев, В. А. Скляр, В. С. Сусов.— М.: Радио и связь, 1985.— 88 с.

К174АФ4А

Микросхема представляет собой *RGB*-матрицу. Выполняет следующие функции: регулировку цветовой насыщенности; формирование зеленого цветоразностного сигнала; формирование сигналов *R*, *G*, *B* из яркостного и трех цветоразностных сигналов; предварительное усиление сигналов *R*, *G*, *B*. Предназначена для применения в телевизионных приемниках цветного изображения совместно с микросхемами К174УП1 и К174ХА1.

Корпус типа 238.16-2 (см. К174АФ1). Масса не более 1,5 г.

Функциональный состав: *I* — регулятор насыщенности *R — Y*; *II* — регулятор насыщенности *B — Y*; *III* — матрица *G — Y*; *IV* — матрица *R*; *V* — матрица *B*; *VI* — матрица *B*; *VII*, *VIII*, *IX* — предварительные усилители *R*, *G*, *B*.



Назначение выводов: *1*, *2* — вход синего цветоразностного сигнала *B — Y*; *3*, *13* — регулировка насыщенности; *4*, *12* — вход яркостного сигнала; *5* — опорное напряжение канала *B*; *6* — выход сигнала *B*; *7* — выход сигнала *G*; *8* — питание ($-U_п$); *9* — опорное напряжение

К174АФ4А

канала *6*; *10* — выход сигнала *R*; *11* — опорное напряжение канала *R*; *14*, *15* — вход красного цветоразностного сигнала *R — Y*; *16* — питание $(+U_п)$.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **12 В**

Ток потребления при $U_п = 13{,}2$ В, $T = +25°$ С .... **25 ... 60 мА**

Коэффициенты передачи K_1, K_2, K_3 с яркостного входа на выходе *R*, *G*, *B* при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 280$ мВ, $f = 1$ МГц, $U_{4,12} = 1{,}8$ В, $U_{3,13} = 3{,}8$ В, $T = +25°$ С .... **3,1 ... 3,9**

Коэффициенты передачи K_4, K_5 с цветоразностных входов на выходы *R*, *B* при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 400$ мВ, $f = 1$ МГц, $U_{4,12} = 1{,}8$ В, $U_{3,13} = 3{,}8$ В, $T = +25°$ С .... **2,4 ... 3,6**

Коэффициент передачи со входа *B — Y* на выход *G*, K_6 при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 400$ мВ, $f = 1$ МГц, $U_{4,12} = 1{,}8$ В, $U_{3,13} = 3{,}8$ В, $T = +25°$ С .... **0,5 ... 0,7**

Коэффициент передачи K_7 со входа *R* на выход *G* при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 400$ мВ, $f = 1$ МГц, $U_{4,12} = 1{,}8$ В, $U_{3,13} = 3{,}8$ В, $T = +25°$ С ..... **1,4 ... 1,8**

Отклонение коэффициентов передачи K_1, K_2, K_3 от $K^*_{я,ср}$, не более .... **±5%**

Отклонение коэффициентов передачи K_4, K_5 от $K^{**}_{ц,ср}$, не более .... **±7,5%**

Отклонение коэффициента передачи K_6 от 0,19 $K_{ц,ср}$, не более .... **±10%**

Отклонение коэффициента передачи K_7 от 0,51 $K_{ц,ср}$, не более .... **±7,5%**

Отклонение коэффициентов передачи K_1, K_2, K_3 от $K_{я,ср}$ при регулировке насыщенности на 12—1,5 дБ (изменение $U_{3,13}$ от 3,8 до 1,8 В), не более .... **±5%**

Отклонение коэффициентов передачи K_4, K_5 от $K_{ц,ср}$ при регулировке насыщенности на $12^{+8}_{-1,5}$ дБ (изменении $U_{3,13}$ от 3,8 до 1,8 В), не более .... **±10%**

Нелинейные искажения по яркостному каналу при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 280$ мВ, $T = +25°$ С **5%**

Полоса пропускания по яркостному каналу по уровню −3 дБ, не менее .... **6 МГц**

Полоса пропускания по цветоразностным каналам по уровню −3 дБ, не менее **1,5 МГц**

Подавление перекрестных искажений между яркостным и цветоразностными каналами и между цветоразностными каналами при $U_п = 12$ В и $T = +25°$ С, не менее .... **36 дБ**

Входное сопротивление, не менее ... **100 кОм**

Входная емкость, не более .... **5 пФ**

* $K_{я,ср} = (K_1 + K_2 + K_3)/3$.
** $K_{ц,ср} = (K_4 + K_5)/2$.

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания:
при $T = +25°$ С .... **10,8 ... 15 В**
при $T = +60°$ С .... **10,8 ... 13,2 В**

Размах сигналов по цветоразностным входам, не более .... **1,5 В**

Размах сигнала по яркостному входу, не более .... **1,1 В**

Напряжение на выводах *3*, *13*, не более ..... **4,4 В**

Напряжение на выводах *3*, *12*, не более ..... **2,7 В**

Сопротивление внешних резисторов между выводами *6*, *7*, *10* и $-U_п$, не менее .... **3,3 кОм**

Температура окружающей среды .... **−10 ... +60° С**

Температура корпуса при $T = +60°$ С, не более .... **+80° С**

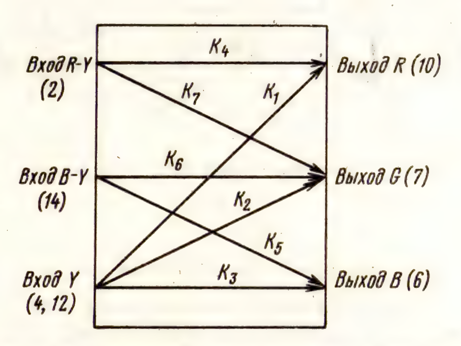
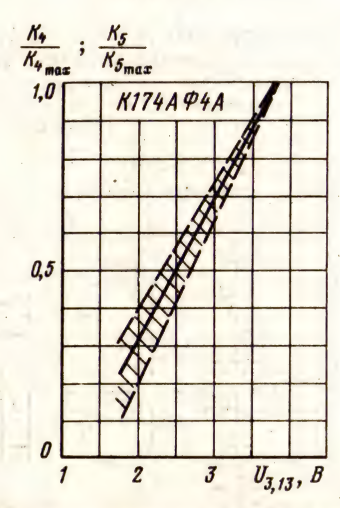
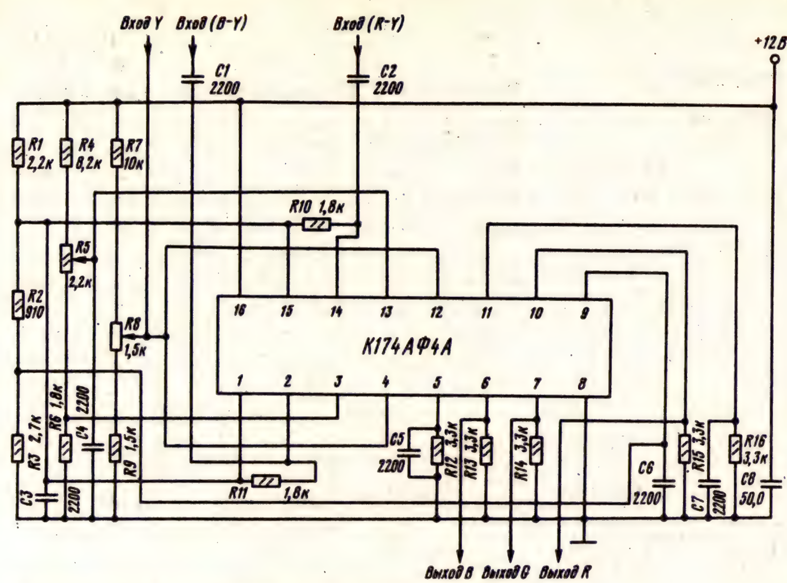


Схема обозначений коэффициентов передачи



Зависимость нормированных коэффициентов передачи K_4 и K_5 от управляющего напряжения на выводах *3* и *13* при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией обозначена типовая зависимость

Схема включения



Типовая схема включения микросхемы К174АФ4А

Дополнительная литература

Интегральные микросхемы серии К174: Каталог.— М.: ЦНИИ «Электроника», 1981.— Вып. 1.— 68 с.

К174АФ5

Микросхема представляет собой *RGB*-матрицу. Выполняет следующие функции: формирование красного, зеленого и синего сигналов из трех цветоразностных и яркостного сигнала; фиксацию уровня черного; установку баланса белого. Предназначена для применения в телевизионных приемниках цветного изображения совместно с микросхемами К174ХА8, К174ХА9, К174УК1.

К174АФ5

Корпус типа 238.16-2 (см. К174АФ1). Масса не более 1,5 г.

Функциональный состав: *I* — предварительный усилитель яркостного сигнала; *II*, *VI*, *X* — узлы фиксации уровня; *III*, *VII*, *XI* — матрицы; *IV*, *VIII*, *XII* — узлы установки усиления; *V*, *IX*, *XIII* — усилители *R*, *G*, *B*; *XIV* — предварительный усилитель фиксации.

Назначение выводов: *1* — вход яркостного сигнала *Y*; *2* — вход цветоразностного сигнала *R—Y*; *3* — установка усиления канала *R*; *4* — вход цветоразностного сигнала *G — Y*; *5* — установка усиления канала *G*; *6* — вход цветоразностного сигнала *B — Y*; *7* — установка усиления канала *B*; *8* — вход импульса фиксации; *9* — питание $(+U_п)$; *10* — выход сигнала *B*; *11* — вход ООС канала *B*; *12* — выход сигнала *G*; *13* — вход ООС канала *G*; *14* — вход ООС канала *R*; *15* — вход ООС канала *R*; *16* — питание $(-U_п)$.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **12 В**

Ток потребления при $U_п = 13{,}2$ В, $U_1 = 1{,}5$ В, $U_{3,5,7} = 5$ В, $T = -10 ... +60°$ С .... **30 ... 80 мА**

Полоса пропускания яркостного сигнала при $U_п = 12$ В, $U_1 = 1{,}5$ В, $U_{3,5,7} = 5$ В, $U_{вх} = 100$ мВ, $T = 25°$ С, не менее .... **6 МГц**

Полоса пропускания цветоразностных сигналов

К174АФ5

при $U_п = 12$ В, $U_1 = 1{,}5$ В, $U_{3,5,7} = 5$ В, $U_{вх} = 100$ мВ, $T = 25°$ С, не менее .... **1,5 МГц**

Коэффициент передачи напряжения яркостного сигнала по любому из трех каналов при $U_п = 12$ В, $U_1 = 1{,}5$ В, $U_{3,5,7} = 5$ В, $U_{вх} = 300$ мВ, $f = 100$ кГц, $T = -10 \ldots +60°$ С .... **0,9 ... 1,1**

Коэффициент передачи цветоразностных сигналов по любому из трех каналов при $U_п = 12$ В, $U_1 = 1{,}5$ В, $U_{3,5,7} = 5$ В, $U_{вх} = 300$ мВ, $f = 100$ кГц, $T = -10 \ldots +60°$ С .... **0,9 ... 1,1**

Пределы регулировки коэффициентов передачи цветоразностных сигналов при установке баланса белого при изменении $U_{3,5,7}$ от 0 до 10 В, $U_п = 12$ В, $U_1 = 1{,}5$ В, $U_{вх} = 300$ мВ, $f = 100$ кГц .... **0,7 ... 1,3**

Входное сопротивление по цветоразностным входам при $U_п = 12$ В, $U_1 = 1{,}5$ В, $U_{3,5,7} = 5$ В, $U_{вх} = 300$ мВ, $f = 100$ кГц, не менее .. **100 кОм**

Входное сопротивление по яркостному входу при $U_п = 12$ В, $U_1 = 1{,}5$ В, $U_{3,5,7} = 5$ В, $U_{вх} = 300$ мВ, $f = 100$ кГц, не менее .... **100 кОм**

Напряжение импульса фиксации уровня черного:

при включенной фиксации .... **6,5 ... 12 В**

при выключенной фиксации .... **0 ... 5,5 В**

Длительность импульса фиксации; не менее .... **3,5 мкс**

Предельные эксплуатационные данные

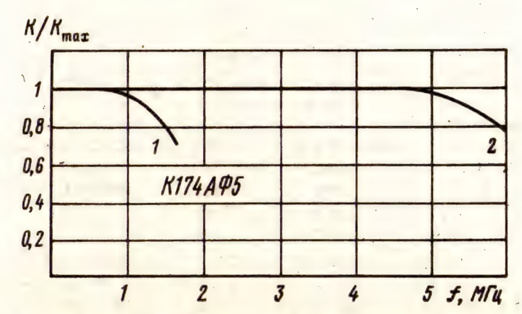
Напряжение питания .... **10,8 ... 13,2 В**

Максимальное напряжение сигналов на выводах *10*, *12*, *14*, ... **3 В**

Максимальное постоянное напряжение на выводах *1—8*, *11*, *13*, *15* относительно $-U_п$ .... **15 В**

Рассеиваемая мощность, не более **1000 мВт**

Температура окружающей среды .... **−10 ... +60° С**



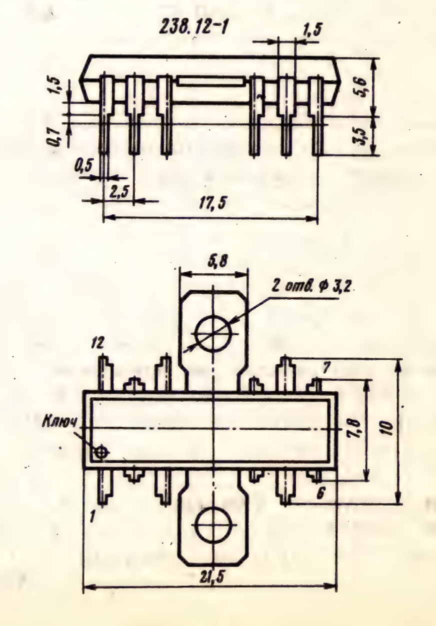
Амплитудно-частотные характеристики яркостного (кривая *2*) и цветоразностного (кривая *1*) каналов К174АФ5 при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С

Схема включения

Типовая схема включения микросхемы К174АФ5

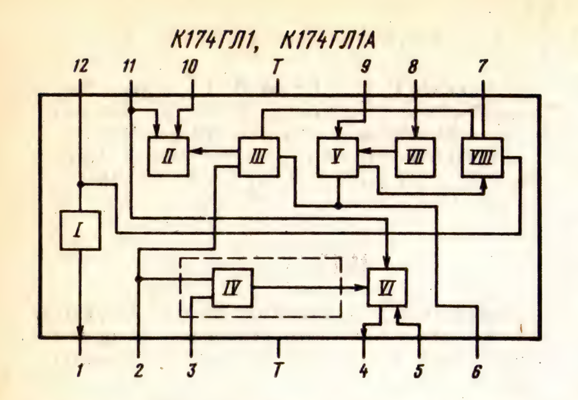
К174ГЛ1, К174ГЛ1А

Микросхемы представляют собой генератор кадровой развертки для цветного и черно-белого телевизоров. В соответствии с синхроимпульсами микросхема формирует мощные импульсы пилообразной формы. В состав микросхемы входят: усилитель синхроимпульсов, генератор напряжения кадровой частоты, генератор пилообразного напряжения, буферный каскад, усилитель мощности, стабилизатор напряжения. По сравнению с К174ГЛ1А микросхема К174ГЛ1 дополнена устройством формирования обратного хода развертки, позволяющим увеличить напряжение питания выходных каскадов микросхемы во время обратного хода развертки, тем самым обеспечивается необходимое время обратного хода при сравнительно небольшом напряжении основного источника питания.



Корпус типа 238.12-1. Масса не более 2,5 г.

Функциональный состав: I — буферный каскад; *II* — усилитель; *III* — стабилизатор напряжения; *IV* — устройство формирования обратного хода развертки (только в К174ГЛ1); *V* — генератор напряжения кадровой частоты; *VI* — усилитель мощности; *VII* — усилитель синхроим-



пульсов; *VIII* — генератор напряжения пилообразной формы.

Выходной ток в нагрузке при $U_п = 25$ В, $f = 50$ Гц:

при $L_н = 20$ мГн, $R_н = 10$ Ом,

$T = +25°$ С для К174ГЛ1, не менее .... **1,5 А**

$T = -10 ... +60°$ С .... **0,8 ... 1,5 А**

при $R_н = 12$ Ом, $T = +25°$ С для К174ГЛ1А, не менее .... **1,06 А**

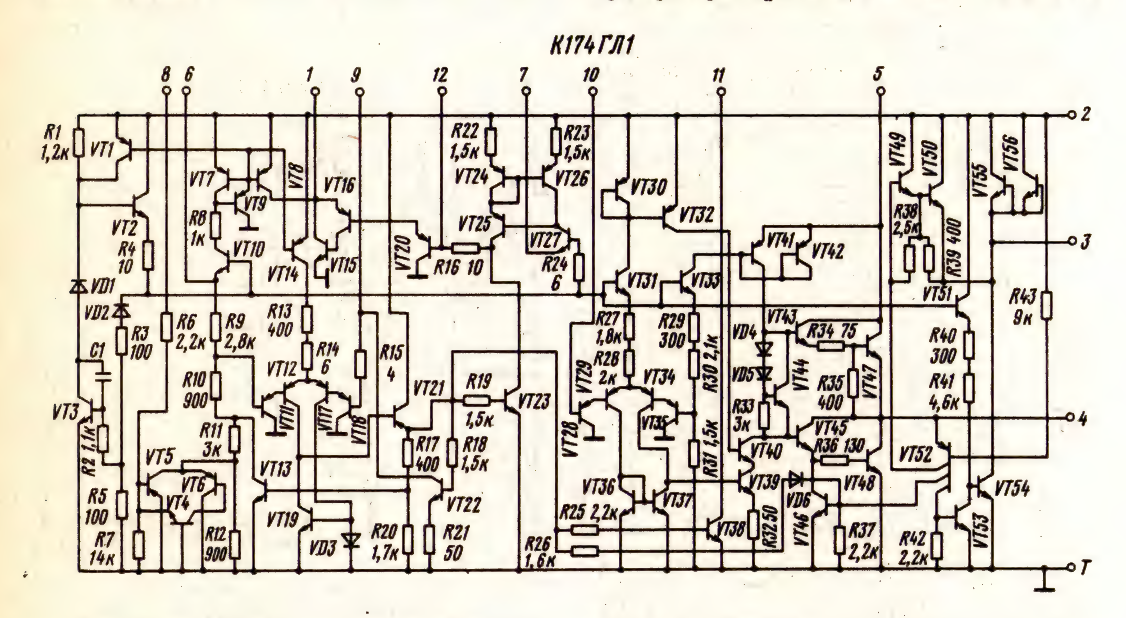
$T = -10 ... +60°$ С .... **0,5 ... 1 А**

Время обратного хода при $U_п = 25$ В, $I_н = 1$ А, $T = +25°$ С, не более:

при $L_н = 20$ мГн, $R_н = 10$ Ом для К174ГЛ1 .... **0,9 мс**

при $R_н = 12$ Ом для К174ГЛ1А .... **0,6 мс**

Диапазон перестройки частоты внутреннего генератора при $U_п = 25$ В, $T = +25°$ С **28 ... 66 Гц**



Назначение выводов: *1* — выход буферного каскада; *2* — вход стабилизатора напряжения и питание микросхемы ($+U_п$); *3* — выход схемы формирования обратного хода развертки; *4* — выход усилителя мощности; *5* — питание выходного каскада ($+U_п$); *6* — выход стабилизатора напряжения для питания частотозадающих цепей генератора; *7* — вход генератора пилообразного напряжения; *8* — вход усилителя синхроимпульсов; *9* — вход генератора напряжения кадровой частоты; *10* — вывод усилителя для подключения линеаризующих цепей; *11* — вывод подключения линеаризующей цепи; *12* — вывод подключения линеаризующей цепи; *T* — теплоотвод ($-U_п$).

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **25 В**

Ток потребления при $U_п = 25$ В, $I_н = 1$ А, $T = +25°$ С, не более .... **180 мА**

Диапазон устойчивой синхронизации при $U_п = 25$ В, $T = +25°$ С .... **44 ... 50 Гц**

Нелинейные искажения при $U_п = 25$ В, $T = -10 ... +60°$ С, не более:

К174ГЛ1 .... **±8%**

К174ГЛ1А .... **±9%**

Нестабильность размера изображения в диапазоне температур $-10 ... +60°$ С при $U_п = 25°$ С, не более:

К174ГЛ1 .... **±3%**

К174ГЛ1А .... **±3,5%**

Входное сопротивление микросхемы по входу синхросигнала (вывод *8*) при $U_п = 25$ В, $T = +25°$ С, не менее .... **3,5 кОм**

Амплитуда входного синхроимпульса, не менее .... **1 В**

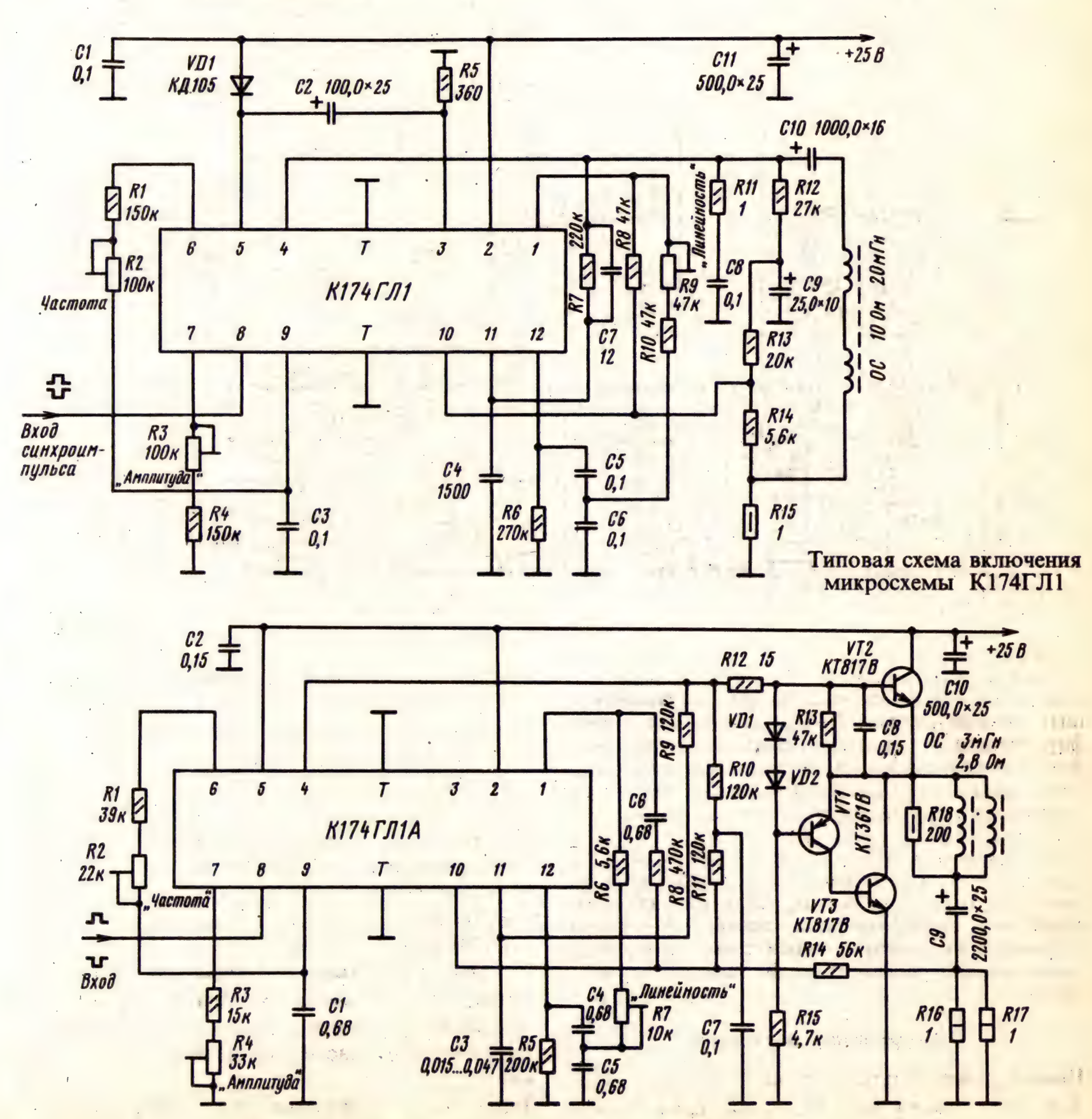
Тепловое сопротивление переход — корпус .... **20° С/Вт**

Тепловое сопротивление переход — среда .... **100° С/Вт**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **21 ... 27 В**
Максимальный ток нагрузки:
К174ГЛ1 .... **1,6 А**
К174ГЛ1А .... **1,1 А**
К174ГЛ1А (без дополнительного теплоотвода) .... **100 мА**
Ток потребления К174ГЛ1 при $I_н = 1{,}5$ А .... **240 мА**
Максимальная температура корпуса при $T = +60°$ С .... **+85° С**

Схемы включения



Типовая схема включения микросхемы К174ГЛ1

Типовая схема включения микросхемы К174ГЛ1А

Дополнительная литература

1. **Яковлев С. Б., Скляр В. А., Сусов В. С.** Микросхемы в генераторах телевизионной развертки.— М.: Радио и связь, 1985.— 88 с.

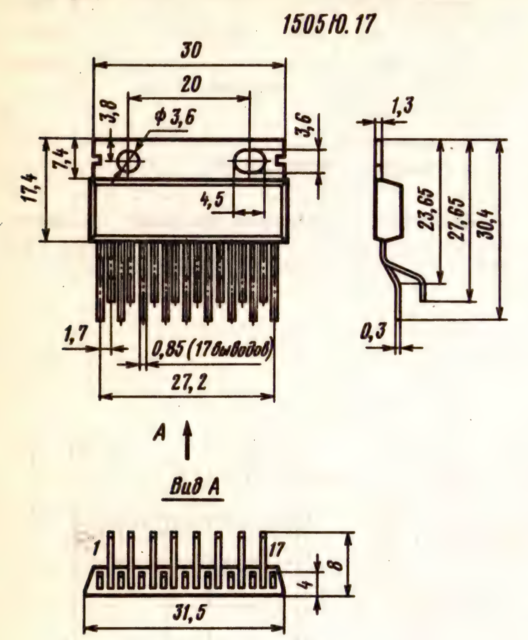
2. **Интегральные** схемы серии К174: Каталог.— М.: ЦНИИ «Электроника», 1981.— Вып. 1.— 68 с.

К174ГЛ2

Микросхема представляет собой генератор кадровой развертки. Предназначена для применения в блоках кадровой развертки цветных и

черно-белых телевизоров с размером экрана 32 см и более.

Корпус типа 1505Ю.17. Масса не более 7 г.



К174ГЛ2

Функциональный состав: *I* — генератор пилообразного напряжения; *II* — генератор импульса гашения обратного хода кадровой развертки; *III* — предварительный усилитель; *IV* — усилитель мощности; *V* — формирователь импульса гашения обратного хода кадровой развертки; *VI* — устройство тепловой защиты; *VII* — устройство токовой защиты.

Назначение выводов: *1* — общий ($-U_п$); *2* — вход импульса синхронизации; *3* — вывод для подключения внешнего конденсатора, является выходом источника постоянного тока, которым заряжается конденсатор генератора пилообразного напряжения; *4* — вывод для подключения внешнего резистора, задающего режим работы источников тока в генераторе пилообразного напряжения; *5* — выход генератора пилообразного напряжения; *6* — вспомогательный выход генератора пилообразного напряжения; *7* — выход генератора импульса гашения обратного хода; *8* — выход цепи управления работой генератора импульсов гашения; *9* — вход усилителя инвертирующий; *10* — вход цепи коррекции частотных характеристик для компенсации влияния паразитных связей; *11* — вход усилителя неинвертирующий; *12* — питание ($+U_п$); *13* — выход генератора обратного хода; *14* — питание верхнего плеча выходного каскада; *15* — выход; *16* — эмиттер транзистора нижнего плеча выходного каскада; *17* — общий ($-U_п$).

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:

при $R_н = 2{,}5$ Ом, $L_н = 6{,}5$ мГн .... **20 В**

при $R_н = 6$ Ом, $L_н = 10$ мГн .... **29 В**

Ток потребления при $U_п = 29$ В, $f_{си} = 50$ Гц, $U_{вх}(2) = 1$ В, $t_{си} = 160$ мкс, не более:

при $I_н = 2{,}2$ А, $T = +25°$ С .... **385 мА**

при $I_н = 2$ А, $T = +70°$ С .... **355 мА**

при $I_н = 0$, $T = +25°$ С .... **50 мА**

типовое значение .... **5 мА**

Амплитуда импульса гашения обратного хода при $U_п = 29$ В, $I_н = 2{,}2$ А, $f_{си} = 50$ Гц, $U_{вх}(2) = 1$ В, $t_{си} = 160$ мкс, не менее .... **12 В**

Ток нагрузки при $f_{си} = 50$ Гц, $U_{вх}(2) = 1$ В, $t_{си} = 160$ мкс:

при $R_н = 2{,}5$ Ом, $L_н = 6{,}5$ мГн, $U_п = 20$ В, $T = +25°$ С, не менее .... **2,6 А**

при $R_н = 6$ Ом, $L_н = 10$ мГн, $U_п = 29$ В, $T = -10 ... +25°$ С, не менее .... **2,2 А**

$T = +70°$ С .... **1,8 ... 2,2 А**

Время обратного хода при $f_{си} = 50$ Гц, $U_{вх}(2) = 1$ В, $t_{си} = 160$ мкс, $T = +25°$ С, не более:

при $I_н = 2{,}2$ А, $U_п = 29$ В .... **1 мс**

при $I_н = 2{,}3$ А, $U_п = 16$ В .... **1,35 мс**

Длительность импульса гашения обратного хода при $U_п = 29$ В, $I_н = 2{,}2$ А, $f_{си} = 50$ Гц, $U_{вх}(2) = 1$ В, $t_{си} = 160$ мкс, $T = +25°$ С ...... **1,2 ... 1,5 мс**

Нестабильность частоты собственных колебаний генератора от напряжения питания при $U_п = 15 ... 25$ В, $T = +25°$ С, не более **±0,25 Гц/В**

Нестабильность частоты собственных колебаний генератора от температуры при $U_п = 25$ В, $T = +25 ... +70°$ С, не более .... **0,01 Гц/° С**

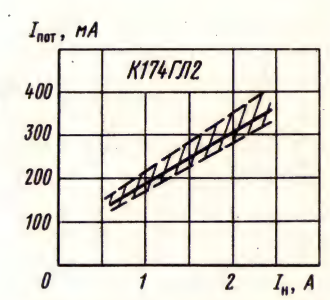
Диапазон устойчивой синхронизации при $U_п = 29$ В, $I_н = 2{,}2$ А, $f_{си} = 50$ Гц, $U_{вх}(2) = 1$ В, $t_{си} = 160$ мкс, $T = +25°$ С, не менее .... **5 Гц**

Нелинейные искажения в основной схеме включения при $U_п = 20$ и 29 В, $I_н = 2{,}6$ и 1,6 А, $f_{си} = 50$ Гц, $U_{вх}(2) = 1$ В, $t_{си} = 160$ мкс, $T = +25°$ С, не более .... **±8%**

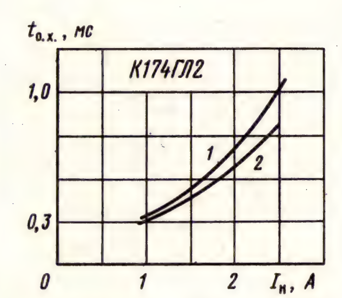
Нестабильность тока нагрузки от температуры при $U_п = 29$ В, $I_н = 1{,}6$ А, $f_{си} = 50$ Гц, $U_{вх}(2) = 1$ В, $t_{си} = 160$ мкс, $T = +25 \dots +70°$ С, не более **3%**
Тепловое сопротивление кристалл — корпус .... **3° С/Вт**
Тепловое сопротивление переход — среда, не более .... **35° С/Вт**
Входное сопротивление по выводу *2*, не менее .... **500 Ом**
Постоянное напряжение на выводе *7* при отключенной нагрузке, не менее .... **12 В**

Предельные эксплуатационные данные

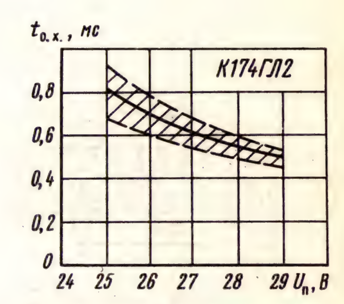
Напряжение питания .... **15...33 В**
Максимальный ток нагрузки по выводу *7* .... **3,5 мА**
Максимальный ток нагрузки:
при $U_п = 29$ В .... **2,7 А**
при $U_п = 20$ В .... **3,5 А**
Максимальное напряжение, прикладываемое к выводу *15* во время обратного хода **65 В**
Максимальная амплитуда импульса синхронизации .... **2 В**



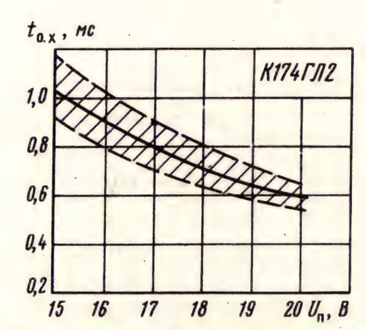
Зависимость тока потребления от тока нагрузки при $L_н = 6{,}25$ мГн, $R_н = 2{,}5$ Ом, $T = +25°$ С. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



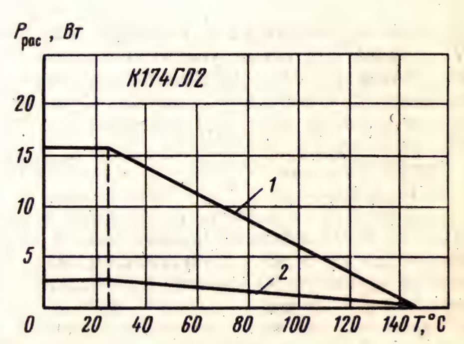
Зависимости длительности импульса обратного хода от тока нагрузки:
1 — при $U_п = 20$ В, $L_н = 6{,}25$ мГн, $R_н = 2{,}5$ Ом, $T = +25°$ С; *2* — при $U_п = 29$ В, $L_н = 10$ мГн, $R_н = 6$ Ом



Зависимость длительности импульса обратного хода от напряжения питания при $R_н = 6$ Ом, $L_н = 10$ мГн, $I_н = 2{,}25$ А, $T = +25°$ С. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость

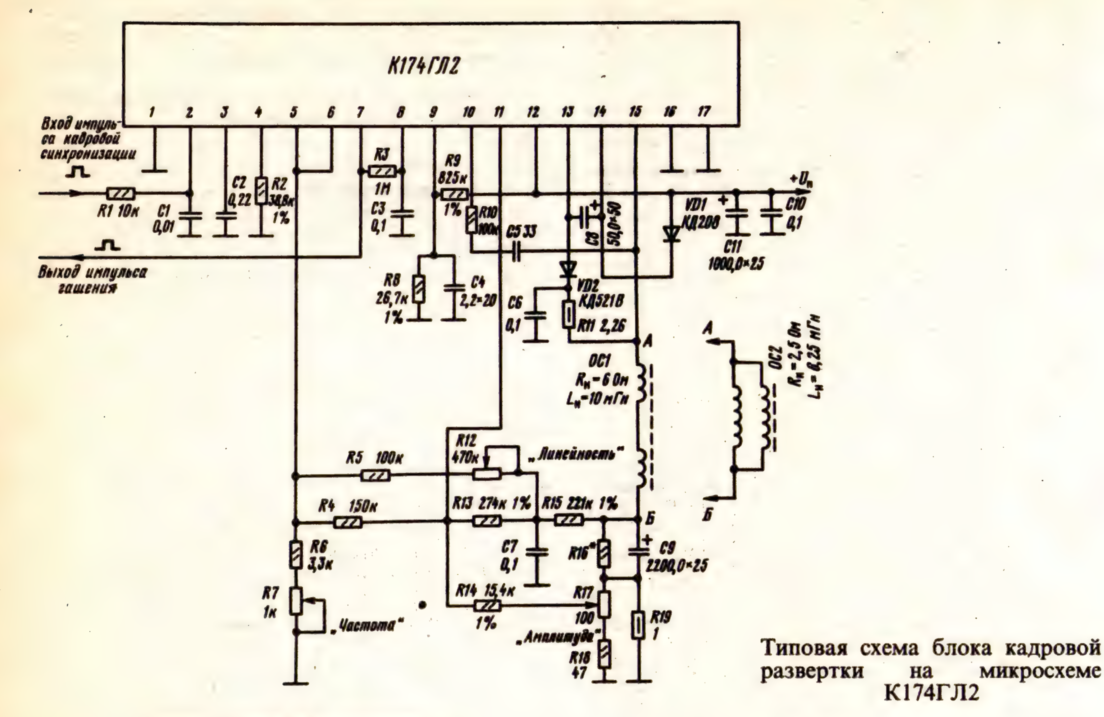


Зависимость длительности импульса обратного хода от напряжения питания при $I_н = 2$ А, $L_н = 6{,}25$ нГн, $R_н = 2{,}5$ Ом, $T = +25°$ С. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



Зависимости рассеиваемой мощности от температуры окружающей среды:
1 — с теплоотводом; *2* — без теплоотвода

Схема включения



Типовая схема блока кадровой развертки на микросхеме К174ГЛ2

Дополнительная литература

Яковлев С. Б., Скляр В. А., Сусов В. С. Микросхемы в генераторах телевизионной развертки.— М.: Радио и связь, 1985.— 88 с.

К174КП1

Микросхема представляет собой двухканальный аналоговый мультиплексор, имеющий четыре входа и один выход в каждом канале. Усилители, входящие в состав каждого канала, выполнены в виде конверторов сопротивления с единичным усилением по напряжению. Переключение входов осуществляется подачей соответствующих потенциалов на управляющие входы. Микросхема предназначена для применения в высококачественной усилительно-коммутационной аппаратуре высшего класса.

Корпус типа 238.16-2 (см. К174АФ1). Масса не более 1,5 г.

Функциональный состав: *I* — входное устройство; *II* — коммутатор; *III* — повторитель напряжения; *IV* — стабилизатор напряжения; *V* — схема управления переключением; *VI* — источник напряжения смещения.

Назначение выводов: *1* — вход *1* канала *А*; *2* — вход *2* канала *А*; *3* — вход *3* канала *А*; *4* — вход *4* канала *А*; *5* — вход *1* канала *Б*; *6* — вход *2* канала *Б*; *7* — вход *3* канала *Б*; *8* — вход *4* канала *Б*; *9* — выход канала *Б*; *10* — выход напряжения смещения; *11, 12, 13* — выводы управления переключением входов; *14* — питание ($+U_п$); *15* — выход канала *А*; *16* — общий, питание ($-U_п$).

К174КП1

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
I II III IV V VI

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **15 В**

Ток потребления, не более:

при $U_п = 16{,}5$ В, $T = +25°$ С .... **5 мА**

при $U_п = 15$ В, $T = -25°$ С .... **9 мА**

при $U_п = 15$ В, $T = +25°$ С .... **8 мА**

Коэффициент усиления по каждому входу при

$U_п = 15$ В, $U_{вх} = 3$ В, $f = 1$ кГц, $R_г = 47$ кОм, $R_н = 4{,}7$ кОм, не менее:
при $T = +25°$ С .... **−1 дБ**
при $T = -25°$ С .... **−4 дБ**
при $T = +55°$ С .... **−2,5 дБ**

Коэффициент гармоник при $U_{вх} = 3$ В, $f = 20$ Гц ... 20 кГц, $T = +25°$ С:
при $U_п = 15$ В, не более **0,1%**
при $U_п = 6 ... 23$ В, типовое значение .. **0,05%**

Переходное затухание между смежными входами одного канала при $U_п = 15$ В, $U_{вх} = 3$ В, $R_г = 47$ кОм, $R_н = 4{,}7$ кОм, $T = +25°$ С, не менее:
при $f = 1$ кГц .... **60 дБ**
при $f = 10$ кГц .... **46 дБ**

Переходное затухание между каналами при $U_п = 15$ В, $U_{вх} = 3$ В, $R_г = 47$ кОм, $R_н = 4{,}7$ кОм, $T = +25°$ С, не менее:
при $f = 1$ кГц .... **70 дБ**
при $f = 10$ кГц .... **66 дБ**

Отношение сигнал-шум при $U_п = 15$ В, $U_{вх} = 1$ В, $R_г = 47$ кОм, $R_н = 4{,}7$ кОм, $T = +25°$ С:
не менее .... **90 дБ**
типовое значение .... **100 дБ**

Коэффициент неравномерности амплитудно-частотной характеристики при $U_п = 15$ В, $T = +25°$ С, не более .... **0,2 дБ**

Среднее квадратическое значение напряжения шумов на выходе (на выводах *9* и *15*) при $U_п = 15$ В, $f = 20$ Гц ... 20 кГц, $R_н = 4{,}7$ кОм, $C_н = 100$ пФ, $T = +25°$ С, не более .... **5 мкВ**

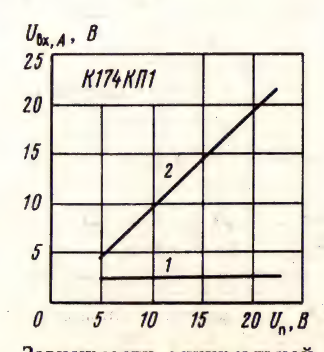
Управляющее напряжение:
высокого уровня .... **3,3 В ... U$_п$**
низкого уровня .... **0 ... 2,1 В**

Ток через выводы управления при низком уровне управляющего напряжения, $U_п = 15$ В, $T = +25°$ С, не более .... **250 мкА**
типовое значение .... **100 мкА**

Ток через выводы управления при высоком уровне управляющего напряжения, $U_п = 15$ В, $T = +25°$ С, не более .... **1 мкА**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **6 ... 23 В**
Входное напряжение на выводах *1—8* .... **−0,5 В ... +U$_п$**
Управляющее напряжение на выводах *11, 12, 13* .... **0 ... 23 В**



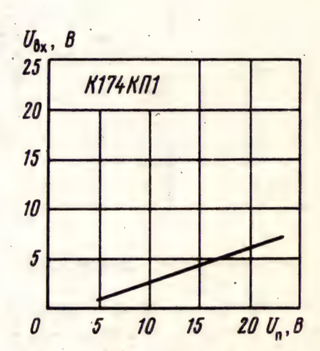
Зависимости минимальной (*1*) и максимальной (*2*) амплитуды входного напряжения от напряжения питания при $f = 1$ кГц, $K_г \leqslant 1\%$, $R_н = \infty$

Сопротивление нагрузки на выводах *9* и *15*, не менее .... **4,7 кОм**
Емкость нагрузки на выводах *9* и *15*, не более .... **100 пФ**
Температура окружающей среды **−25 ... +55° С**

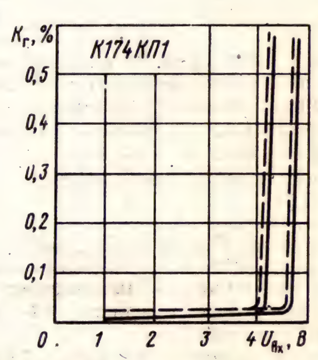
Переключение входов осуществляется в соответствии с приведенной ниже таблицей.

Состояние управляющих входов			Коммутируемые выводы	
Вывод *11*	Вывод *12*	Вывод *13*	Канал *А*	Канал *Б*
1	1	1	1 и 15	5 и 9
1	1	0	2 и 15	6 и 9
1	0	X	3 и 15	7 и 9
0	X	X	4 и 15	8 и 9

Примечание. 0 — напряжение 0 ... 2 В; 1 — напряжение 3,3 В ... $+U_п$; X — напряжение 0 ... $+U_п$.



Зависимость действующего значения входного напряжения от напряжения питания при $f = 1$ кГц, $K_г \leqslant 1\%$, $R_н = \infty$



Зависимости коэффициента гармоник от амплитуды входного напряжения при $U_п = 15$ В:
——————— $f = 1$ кГц; $Z_н = 1$ МОм ‖ 100 пФ;
— — — — — — $f = 20$ кГц; $Z_н = 4{,}7$ кОм ‖ 100 пФ

Схемы включения

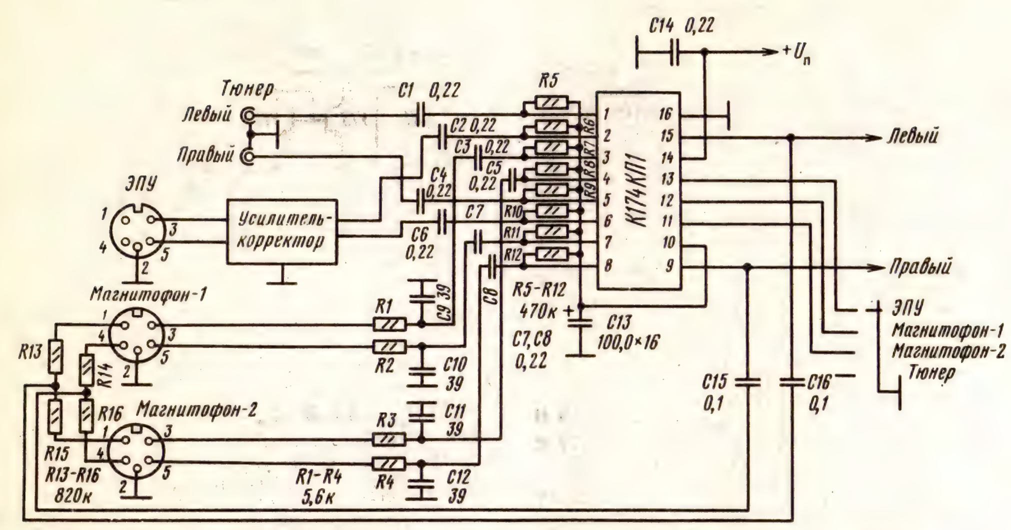
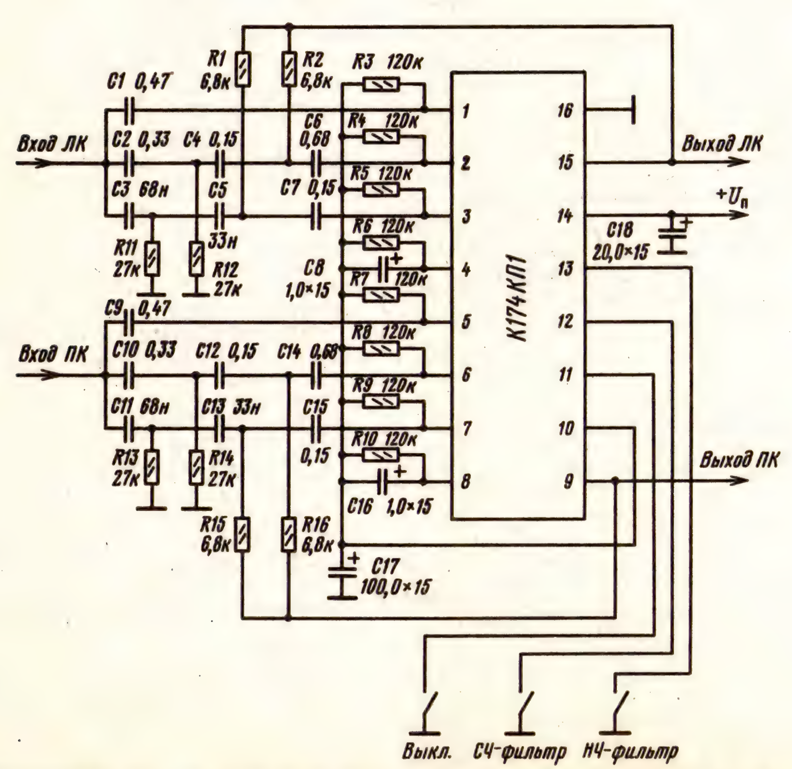
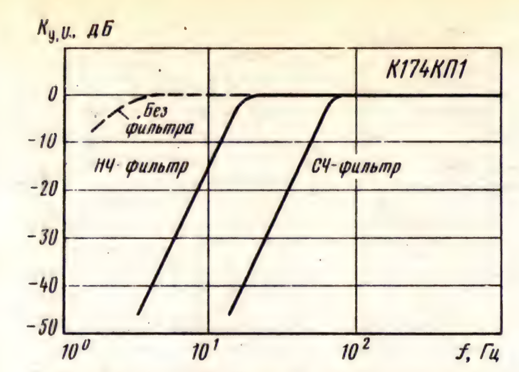


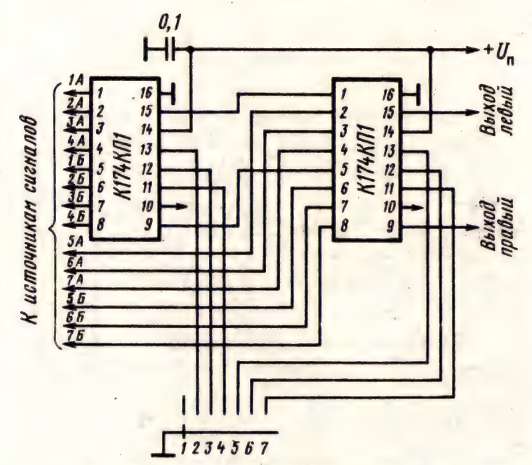
Схема включения К174КП1 в составе усилительно-коммутационного устройства



Принципиальная схема переключаемого фильтра на микросхеме К174КП1



Амплитудно-частотные характеристики переключаемого фильтра на микросхеме К174КП1



Принципиальная схема переключателя для семи стереофонических источников сигнала на двух микросхемах К174КП1

Дополнительная литература

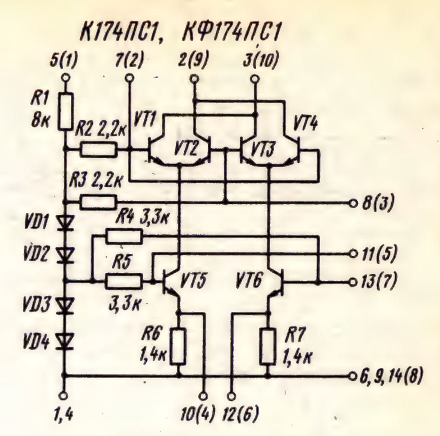
MIKROELEKTRONIK in der Amateurpraxis 2.— **Berlin: VEB Militarverlag,** 1984.— 357 s.

К174ПС1, КФ174ПС1

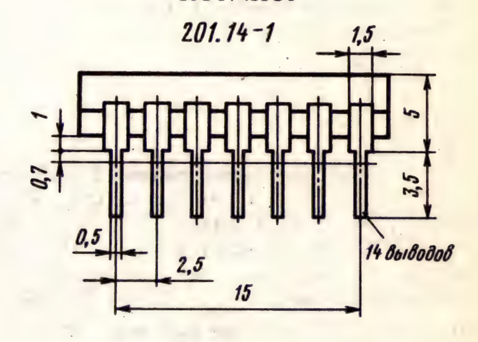
Микросхемы представляют собой преобразователь частоты. Предназначены для применения в радиоприемных устройствах КВ и УКВ диапазонов. Выполнены по схеме двойного балансного смесителя, позволяющего получить выходное напряжение до 300 мВ. Рабочие частоты по сигнальному и опорному входам не менее 100 МГц. Микросхема имеет внутренний стабилизатор напряжения и смещения.

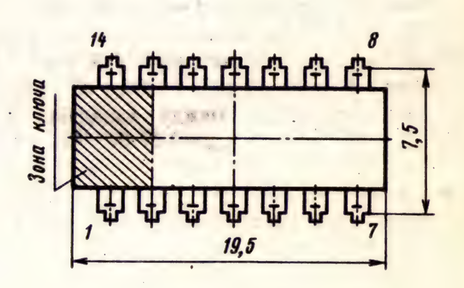
Отличие К174ПС1 от КФ174ПС1 состоит в конструкции корпуса. Корпус К174ПС1 типа 201.14-1, КФ174ПС1 — типа МО4.10-1.

Масса К174ПС1 не более 1,5 г, КФ174ПС1 — не более 0,07 г.



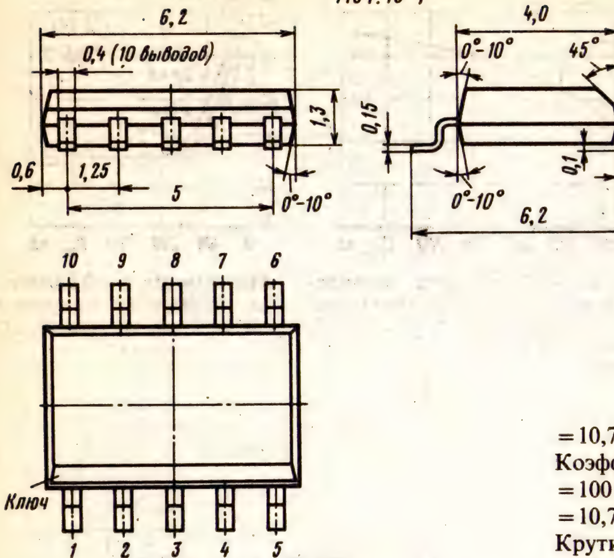
В скобках указана нумерация выводов микросхемы КФ174ПС1





Назначение выводов

Корпус 201.12-1	Корпус МО4.10-1	Назначение вывода
1, 4, 6, 9, 14	*8*	Общий вывод ($-U_п$)
2	*9*	Выход
3	*10*	Выход
5	*1*	Питание ($+U_п$)
7, 8	*2, 3*	Вход сигнала
10, 12	*6, 4*	Коррекция
11, 13	*5, 7*	Вход опорного напряжения

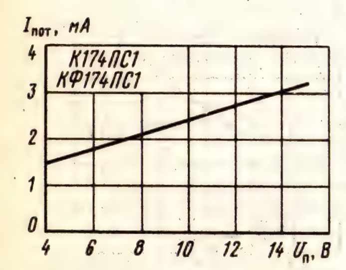


Электрические параметры

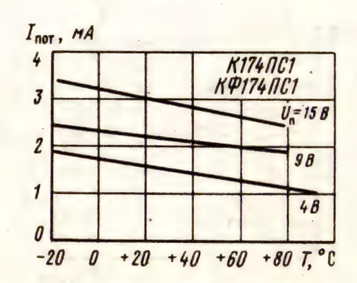
Номинальное напряжение питания .... **9 В**
Ток потребления при $U_п = 9{,}9$ В, $T = +55°$ С, не более .... **3 мА**
Коэффициент ослабления опорного напряжения при $U_п = 9{,}9$ В, $U_{вх} = 25$ мВ, $U_{оп} = 150$ мВ, $T = +25°$ С, не менее:
при $f_{вх} = 2{,}8$ МГц, $f_{оп} = 3$ МГц, $f_{пч} = 200$ кГц .... **30 дБ**
при $f_{вх} = 10$ МГц, $f_{оп} = 12$ МГц, $f_{пч} = 2$ МГц .... **30 дБ**
при $f_{вх} = 200$ МГц, $f_{оп} = 210{,}7$ МГц, $f_{пч} = 10{,}7$ МГц .... **10 дБ**
Коэффициент шума при $U_п = 9{,}9$ В, $f_{вх} = 100$ МГц, $f_{оп} = 110{,}7$ МГц, $U_{оп} = 200$ мВ, $f_{пч} = 10{,}7$ МГц, $T = +25°$ С, не более .... **8 дБ**
Крутизна преобразования при $U_п = 9{,}9$ В, $U_{вх} = 25$ мВ, $U_{оп} = 150$ мВ, $T + = 25°$ С, не менее:
при $f_{вх} = 2{,}8$ МГц, $f_{оп} = 3$ МГц, $f_{пч} = 200$ кГц .... **5 мА/В**
при $f_{вх} = 100$ МГц, $f_{оп} = 110{,}7$ МГц, $f_{пч} = 10{,}7$ МГц .... **5 мА/В**
при $f_{вх} = 200$ МГц, $f_{оп} = 210{,}7$ МГц, $f_{пч} = 10{,}7$ МГц .... **3,5 мА/В**

Предельные эксплуатационные данные

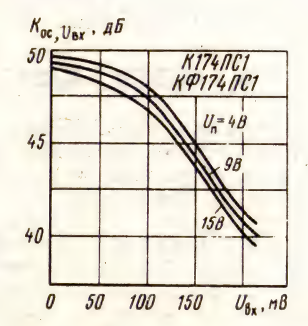
Напряжение питания .... **4 ... 15 В**
Максимальный ток потребления .... **4,5 мА**
Максимальное входное напряжение .... **1 В**
Максимальное опорное напряжение .... **1 В**
Температура окружающей среды .... **−10 ... +55° С**



Зависимость тока потребления от напряжения питания при $T = +25°$ С



Зависимости тока потребления от температуры окружающей среды при различных значениях напряжения питания



Зависимости коэффициента ослабления входного сигнала от уровня этого сигнала при $U_{оп} = 150$ мВ



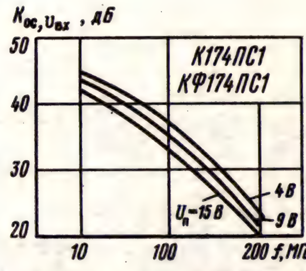
Зависимости коэффициента ослабления опорного сигнала от уровня входного сигнала при различных значениях напряжения питания



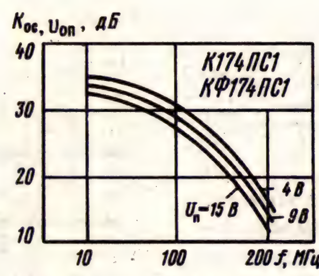
Зависимость коэффициента ослабления входного сигнала от величины опорного сигнала при $U_п = 4 \dots 15$ В, $T = +25°$ С



Зависимости коэффициента ослабления опорного сигнала от уровня этого сигнала



Зависимости коэффициента ослабления входного напряжения от частоты



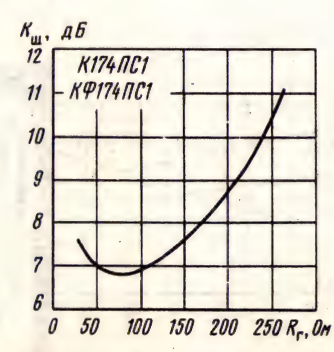
Зависимости коэффициента ослабления опорного напряжения от частоты



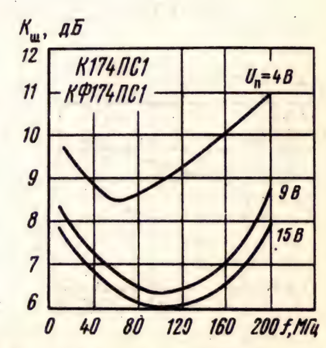
Зависимости коэффициента ослабления входного напряжения от температуры окружающей среды



Зависимости коэффициента ослабления опорного напряжения от температуры окружающей среды



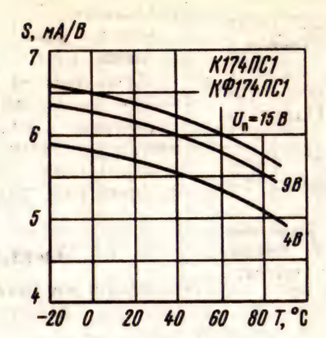
Зависимость коэффициента шума от сопротивления источника сигнала при $U_п = 9$ В, $T = +25°$ С



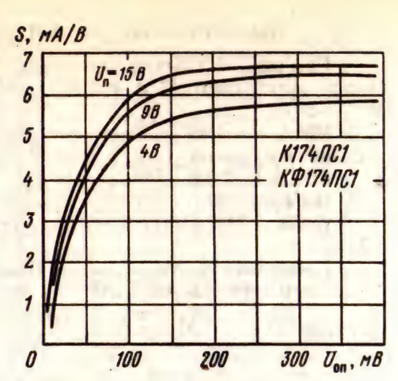
Зависимости коэффициента шума от частоты входного сигнала при различных значениях напряжения питания



Зависимости крутизны преобразования от частоты входного сигнала при различных значениях напряжения питания



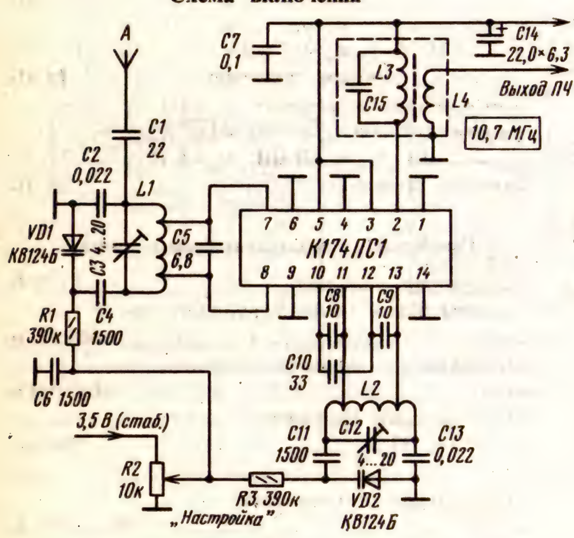
Зависимости крутизны преобразования от температуры окружающей среды при различных значениях напряжения питания



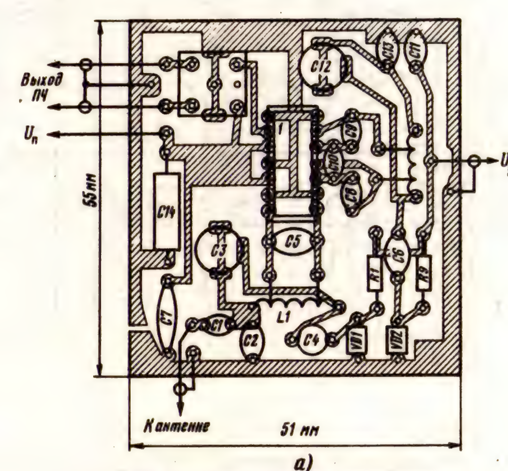
Зависимости крутизны преобразования от величины опорного напряжения при различных значениях напряжения питания



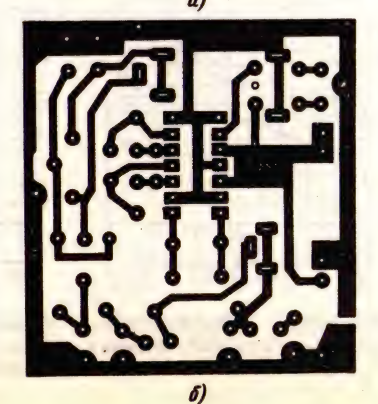
Схема включения



Принципиальная схема преобразователя частоты УКВ-ЧМ приемника



а)



б)

Расположение деталей преобразователя частоты УКВ-ЧМ приемника на монтажной плате: *а* — вид со стороны деталей; *б* — вид со стороны печати

Дополнительная литература

1. **Гребен А. Б.** Проектирование аналоговых интегральных схем: Пер. с англ.— М.: Энергия, 1976.—224 с.

2. **Миль Г.** Электронное дистанционное управление моделями: Пер. с нем. В. Н. Пальянова.— М.: ДОСААФ, 1980.—416 с.

3. **Наборы** для радиолюбителей и интегральные схемы.— М.: ЦНИИ «Электроника», 1985. —48 с.

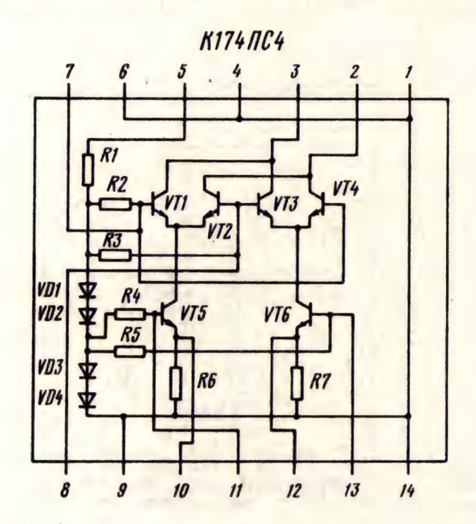
4. **Кононович Л. М.** Современный радиовещательный приемник.— М.: Радио и связь, 1986.— 144 с. (Массовая радиобиблиотека, Вып. 1098).

К174ПС4

Микросхема представляет собой двойной балансный смеситель на основе транзисторного аналогового перемножителя функций. Предназначена для применения в радиоприемной аппаратуре, в частности в селекторах каналов дециметрового диапазона телевизионных приемников.

Корпус типа 201.14-1 (см. К174ПС1). Масса не более 1,5 г.

Назначение выводов: 1, 4, 6, 9, 14 — питание ($-U_п$); *2, 3* — выход промежуточной частоты; *5* — питание ($+U_п$); *7* — вход *1* принимаемого сигнала; *8* — вход *2* принимаемого сигнала; *10, 12* — обратная связь; *11* — вход *1* опорного сигнала; *13* — вход *2* опорного сигнала.



Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **6 В**

Ток потребления при $U_п=6$ В, $U_{вх}=0$, $T=+25°$ С, не более .... **10 мА**

Крутизна преобразования при $U_п=6$ В, $f_{вх}=1000$ МГц, $f_{оп}=989{,}3$ МГц, $U_{оп}=300$ мВ, $T=+25°$ С, не менее .... **4,5 мА/В**

Коэффициент шума при $U_п=6$ В, $f_{вх}=100$ МГц, $f_{оп}=110{,}7$ МГц, $U_{оп}=300$ мВ, $T=+25°$ С, не более .... **12 дБ**

Коэффициент шума при $U_п=6$ В, $f_{вх}=1000$ МГц, $f_{оп}=989{,}3$ МГц, $U_{оп}=300$ мВ, $T=+25°$ С, типовое значение .... **14 дБ**

Коэффициент ослабления входного и опорного напряжений при $f_{вх}=1000$ МГц, $f_{оп}=989{,}3$ МГц, $U_{оп}=25$ мВ, $U_{оп}=150$ мВ, $U_п=6$ В, $T=+25°$ С, типовое значение .... **20 дБ**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **5...9 В**

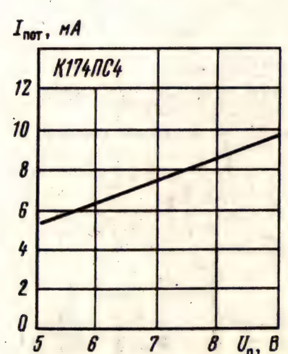
Максимальная частота входного сигнала .... **1000 МГц**

Максимальная частота опорного сигнала .... **1000 МГц**

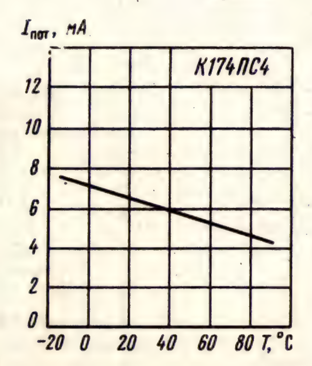
Максимальное напряжение сигнала на выводах *7, 8, 11, 13* .... **500 мВ**

Минимальное сопротивление нагрузки .... **10 Ом**

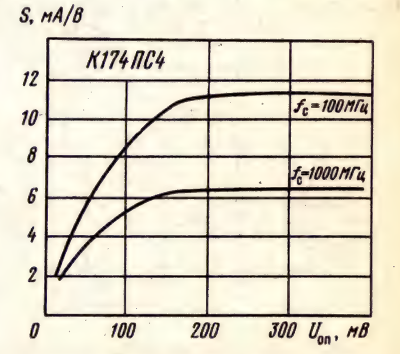
Температура окружающей среды .... **−45...+55° С**



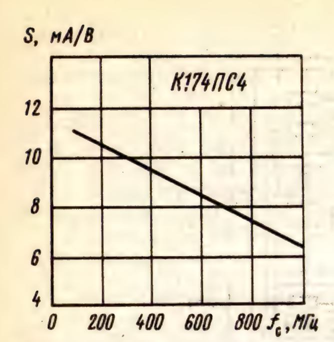
Зависимость тока потребления от напряжения питания при $T=+25°$ С



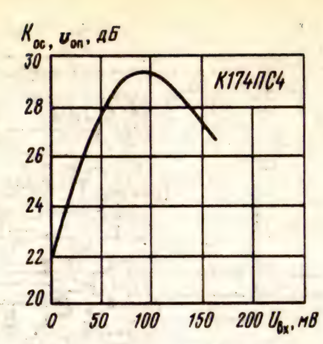
Зависимость тока потребления от температуры окружающей среды при $U_п=6$ В



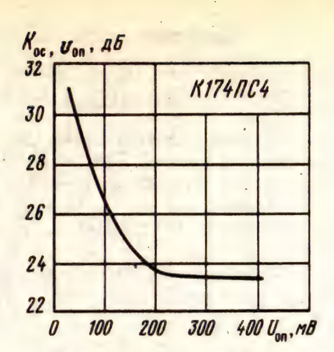
Зависимости крутизны преобразования от уровня опорного напряжения при $U_п=6$ В, $f_{пр}=10{,}7$ МГц, $T=+25°$ С



Зависимость крутизны преобразования от частоты входного сигнала при $U_п = 6$ В, $f_{пр} = 10{,}7$ МГц, $T = +25°$ С



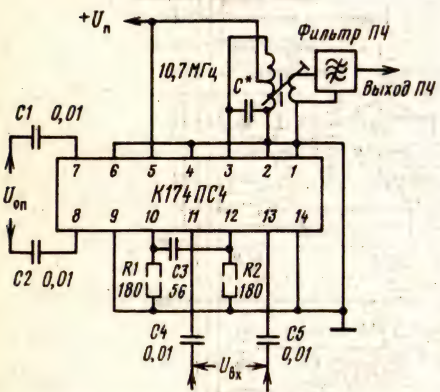
Зависимость коэффициента ослабления опорного напряжения от уровня входного напряжения при $U_п = 6$ В, $T = +25°$ С



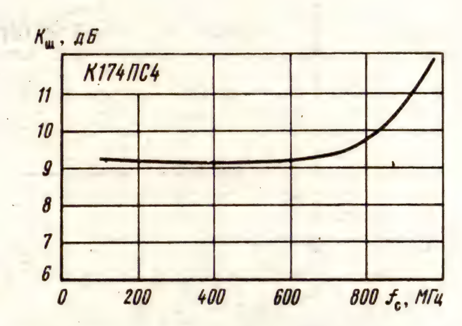
Зависимость коэффициента ослабления опорного напряжения от уровня опорного напряжения при $U_п = 6$ В, $T = +25°$ С



Схемы включения



Типовая схема включения микросхемы К174ПС4 в качестве преобразователя частоты

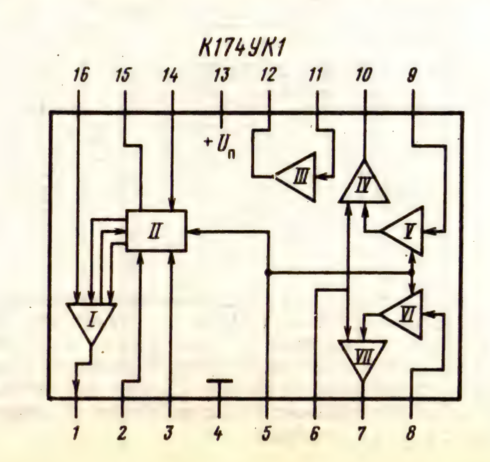


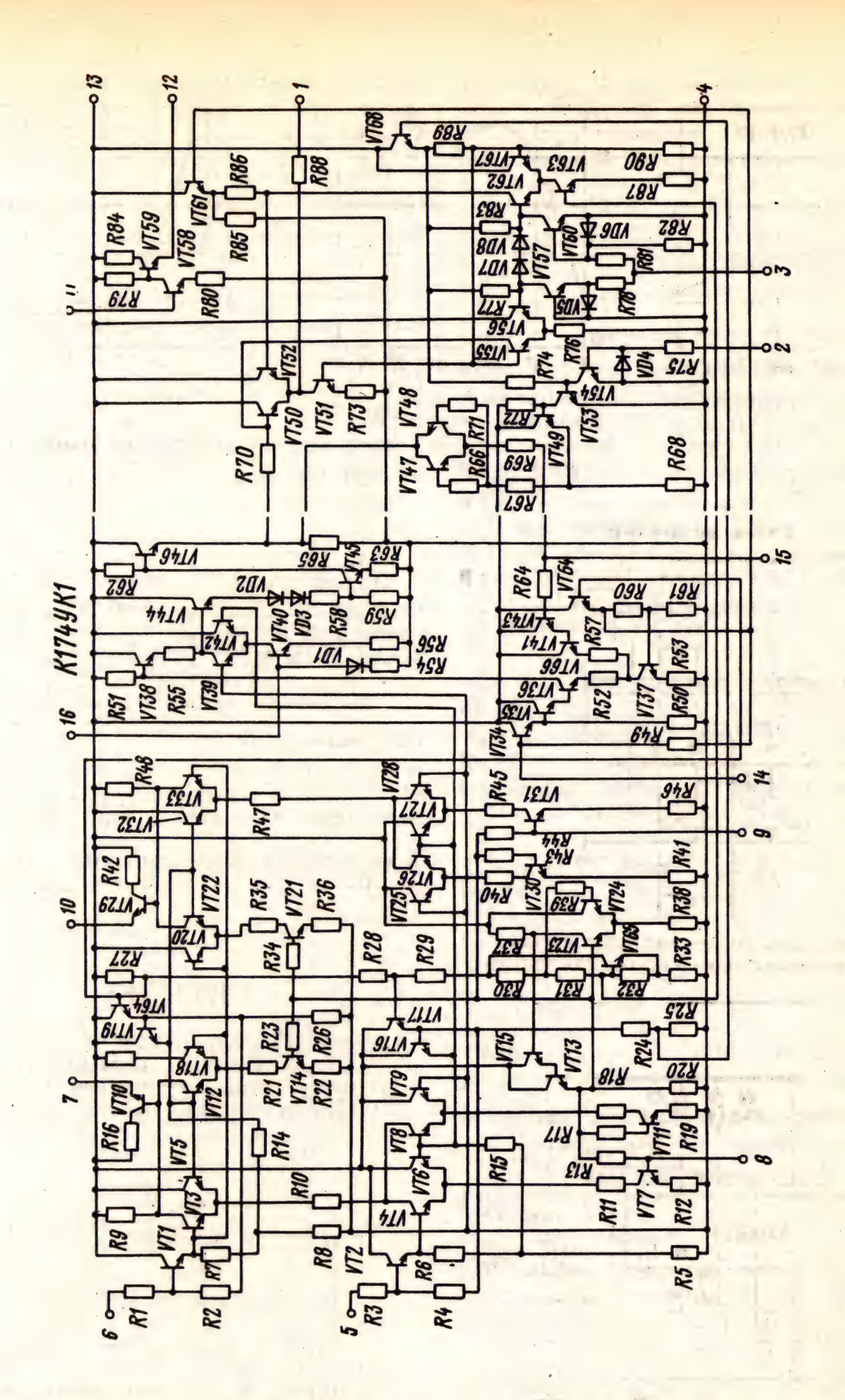
Зависимость коэффициента шума от частоты входного сигнала при $U_п = 6$ В, $T = +25°$ С

Типовая схема включения микросхемы К174ПС4 в качестве широкополосного усилителя. Усилитель имеет верхнюю граничную частоту 300 МГц и коэффициент усиления напряжения около 16 дБ

К174УКI

Микросхема представляет собой регулятор яркости, контрастности, насыщенности и формирователь зеленого цветоразностного сигнала. Формирование зеленого цветоразностного сиг-





нала осуществляется суммированием красного и синего выходных цветоразностных сигналов на резистивной матрице и инвертированием результата с помощью инвертирующего усилительного каскада с усилением 0 дБ. Предназначена для применения в телевизионных приемниках цветного изображения.

Корпус типа 238.16-2 (см. К174АФ1). Масса не более 1,5 г.

Функциональный состав: *I* — усилитель *Y*; *II* — узел фиксации уровня; *III* — усилитель *G — Y*; *IV*, *VII* — узлы установки насыщенности; *V*, *VI* — узлы установки контрастности.

Назначение выводов: *1* — выход яркостного сигнала; *2* — вход импульса фиксации; *3* — вход импульса гашения; *4* — питание ($-U_п$); *5* — регулировка контрастности; *6* — регулировка насыщенности; *7* — выход *B — Y*; *8* — вход *B — Y*; *9* — вход *R — Y*; *10* — выход *R — Y*; *11* — вход *G — Y*; *12* — выход *G — Y*; *13* — питание ($+U_п$); *14* — регулировка яркости; *15* — блокировка; *16* — вход яркостного сигнала.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **12 В**

Выходное постоянное напряжение при $U_п = 12$ В, $U_{16} = 12$ В, $U_{14} = 5{,}7$ В, $U_2 = 12$ В, $U_5 = 7$ В, $U_6 = 8$ В:

на выводах *7* и *10*: .... **5,4 ... 6,8 В**

на выводе *1* .... **3,7 ... 4,7 В**

Пределы регулировки уровня черного при $U_п = 12$ В, $U_{16} = 12$ В, $U_{14} = 4{,}5 ... 7{,}7$ В, $U_5 = 7$ В, $U_6 = 8$ В, $T = +25°$ С .... **2,2 ... 5,2 В**

Изменение уровня черного при $U_п = 12$ В, $U_{16} = 12$ В, $U_{14} = 5{,}7$ В, $U_7 = 8$ В, $T = +25°$ С, не более:

при изменении контрастности и $U_5 = 2 ... 7$ В .... **40 мВ**

при изменении сюжета изображения и $U_5 = 7$ В .... **20 мВ**

Изменение постоянного выходного напряжения на выводах *7* и *10* при $U_п = 12$ В, $U_{16} = 12$ В, $U_{14} = 5{,}7$ В, $T = +25°$ С, не более:

при регулировке контрастности и $U_5 = 2 ... 7$ В, $U_6 = 8$ В .... **500 мВ**

при регулировке насыщенности и $U_5 = 7$ В, $U_6 = 3 ... 8$ В .... **500 мВ**

Ток потребления при $U_п = 13{,}2$, $U_{16} = 12$ В, $U_{14} = 5{,}7$ В, $U_5 = 7$ В, $U_6 = 8$ В, $U_2 = 12$ В, не более:

при $T = +25$ и $-10°$ С .... **46 мА**

при $T = +65°$ С .... **50 мА**

Полоса пропускания при $U_п = 12$ В, $U_{14} = 5{,}7$ В, $T = +25°$ С, не менее:

по яркостному каналу при $U_{вх} = 65$ мВ .... **6 МГц**

по цветоразностным каналам при $U_{вх} = 100$ мВ .... **2,5 МГц**

Коэффициент усиления при $U_п = 12$ В, $U_{16,2} = 12$ В, $U_{14} = 5{,}7$ В, $U_5 = 7$ В, $U_6 = 8$ В, $U_{вх} = 100$ мВ, $f = 100$ кГц, $T = +25°$ С:

по каналам *R — Y* и *B — Y*, не менее **2**

по каналу *G — Y* .... **0,9 ... 1,1**

Диапазон регулировки контрастности по каналам *R — Y*, *B — Y*, *Y* при $U_п = 12$ В, $U_{16,2} = 12$ В, $U_{14} = 5{,}7$ В, $U_5 = 2 ... 7$ В, $U_6 = 8$ В, $U_{вх} = 100$ мВ, $f = 100$ кГц, $T = +25°$ С, не менее .... **12 дБ**

Диапазон регулировки насыщенности по каналам *R — Y*, *B — Y*, при $U_п = 12$ В, $U_{16,2} = 12$ В, $U_{14} = 5{,}7$ В, $U_5 = 7$ В, $U_6 = 3 ... 8$ В, $U_{вх} = 100$ мВ, $f = 100$ кГц, $T = +25°$ С, не менее .... **12 дБ**

Отношение выходного напряжения яркостного канала к входному току при $U_п = 12$ В, $U_{16,2} = 12$ В, $U_{14} = 5{,}7$ В, $U_5 = 7$ В, $U_6 = 8$ В, $U_{вх} = 100$ мВ, $f = 100$ кГц, $T = +25°$ С ... **1,5 ... 6 В/мА**

Коэффициент подавления перекрестных искажений при $U_п = 12$ В, $U_{16,2} = 12$ В, $U_{14} = 5{,}7$ В, $U_5 = 7$ В, $U_6 = 8$ В, $U_{вх} = 100$ мВ, $T = +25°$ С, не менее:

между яркостным и цветоразностным каналами при $f = 1$ МГц .... **40 дБ**

между цветоразностными каналами при $f = 10$ МГц .... **30 дБ**

Примечание. Все динамические параметры сохраняются при проверке на стандартных телевизионных сигналах размахом от уровня белого до вершины синхроимпульса 1 В.

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **15 В**

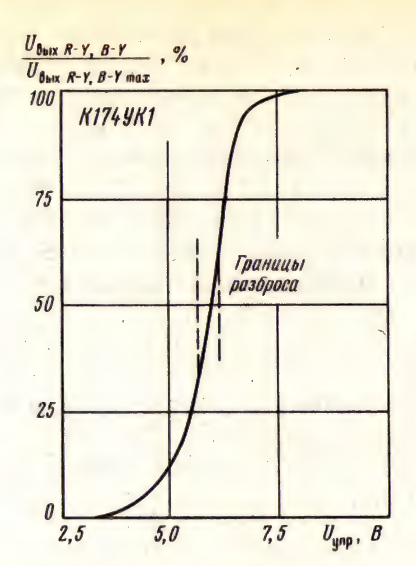
Входное напряжение на выводах *8*, *9*, *11* .... **2,5 В**

Импульсное напряжение на выводах *2*, *3* .... **12 В**

Температура окружающей среды .... **−10 ... +55° С**

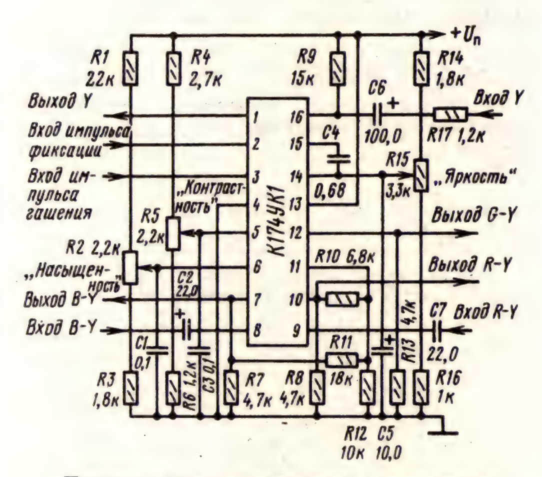


Зависимость выходного напряжения канала *Y* от управляющего напряжения при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С



Зависимость выходного напряжения каналов $R-Y$ и $B-Y$ от управляющего напряжения при $U_п=12$ В, $T=+25°$ С

Схема включения



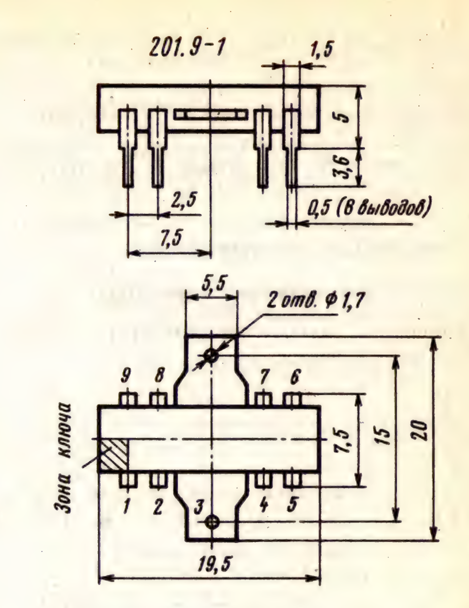
Типовая схема включения микросхемы К174УК1

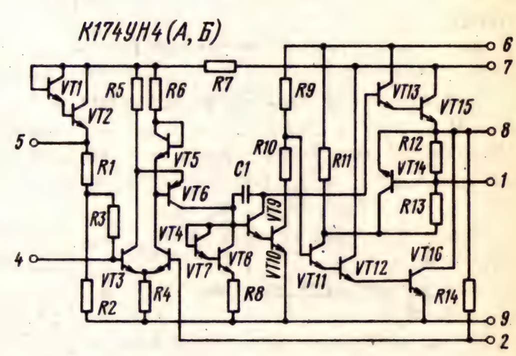
К174УН4А, К174УН4Б

Микросхемы представляют собой усилитель мощности низкой частоты с номинальной выходной мощностью 1 Вт на нагрузке 4 Ом. Предназначены для применения в переносных телевизорах и радиоприемниках.

Корпус типа 201.9-1. Масса не более 1,5 г.

Назначение выводов: *1* — управление стабилизатором тока; *2* — обратная связь; *3* — теплоотвод; *4* — вход; *5* — фильтр; *6* — вольтодобавка;





7 — питание $(+U_п)$; *8* — выход; *9* — общий, питание $(-U_п)$.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **9 В**

Ток потребления при $U_п=9$ В, $U_{вх}=0$, $T=+25°$ С, не более .... **10 мА**

Коэффициент усиления по напряжению при $U_п=9$ В, $U_{вх}=100$ мВ, $f=1$ кГц, $T=+25°$ С .... **4 ... 40**

Выходная мощность при $U_п=9$ В, $R_н=4$ Ом, $K_г \leqslant 2\%$, $T=+25°$ С, не менее:

К174УН4А .... **1 Вт**

К174УН4Б .... **0,7 Вт**

Коэффициент гармоник при $U_п=9$ В, $R_н=4$ Ом, $T=+25°$ С, не более:

при $P_{вых}=1$ Вт, $U_{вых}=2$ В, для К174УН4А **2%**

при $P_{вых}=0,7$ Вт, $U_{вых}=1,7$ В для К174УН4Б **2%**

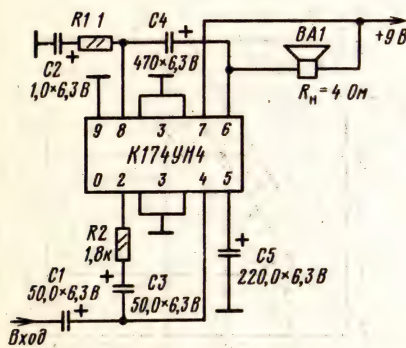
Полоса пропускания при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С .... **30 Гц ... 20 кГц**

Входное сопротивление при $U_п = 9$ В $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С, не менее .... **10 кОм**
Коэффициент полезного действия при $U_п = 9$ В $R_н = 4$ Ом, $T = +25°$ С, не менее:
при $P_{вых} = 1$ Вт для К174УН4А **50%**
при $P_{вых} = 0{,}7$ Вт для К174УН4Б **35%**

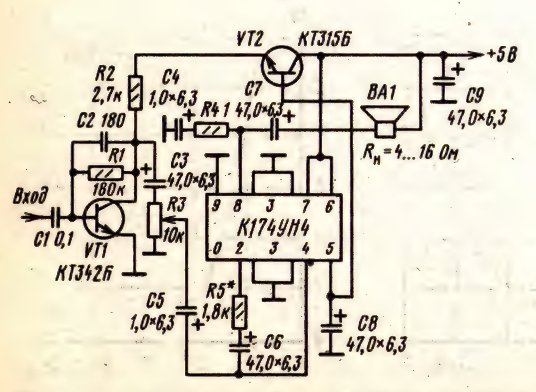
Предельные эксплуатационные данные

Максимальное напряжение питания .... **9,9 В**
Максимальное амплитудное значение тока нагрузки .... **860 мА**
Минимальное сопротивление нагрузки .... **3,2 Ом**
Максимальная рассеиваемая мощность .... **1 * Вт, 2 ** Вт**

Схемы включения



Типовая схема включения микросхемы К174УН4. Регулировкой резистора *R2* в пределах 240 Ом ... 2,7 кОм изменяют чувствительность в пределах 50 ... 500 мВ



Принципиальная схема экономичного усилителя на микросхеме К174УН4 [20]

Температура окружающей среды .... **−25 ... +55° С*****
Температура кристалла, не более ..... **+125° С**

---

* Без внешнего теплоотвода.
** С внешним теплоотводом.
*** При $T \geqslant +25°$ С рассеиваемая мощность, Вт, рассчитывается по формулам:

$$P_{рас} = (125°\ С - T)/135 \quad \text{(без теплоотвода);}$$

$$P_{рас} = (125°\ С - T)/135 + (125°\ С - T_к)/60 \quad \text{(с теплоотводом).}$$

Дополнительная литература

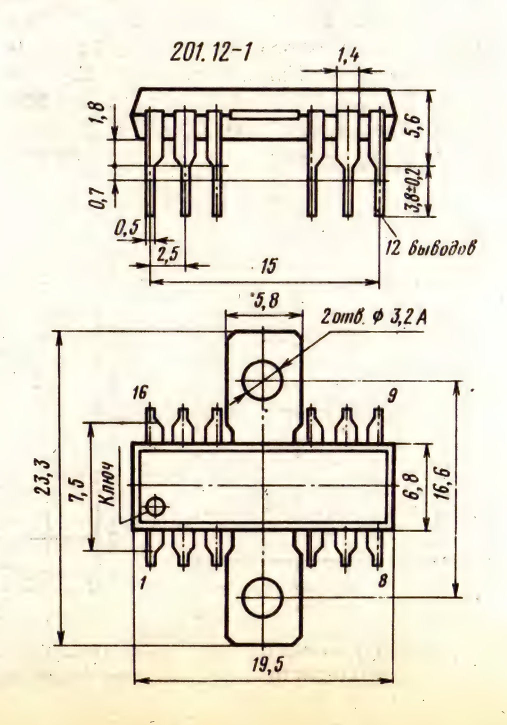
1. **Гадяцкий В.** Усилители ЗЧ для миниатюрных приемников // Радио.— 1985.— № 10.— С. 55.
2. **Пистогоров Ю.** Блок ПЧ — НЧ на микросхемах // Радио.— 1977.— № 8.— С. 40.
3. **Интегральные** схемы: Каталог.— М.: ЦНИИ «Электроника», 1984, вып. 4.— 88 с.

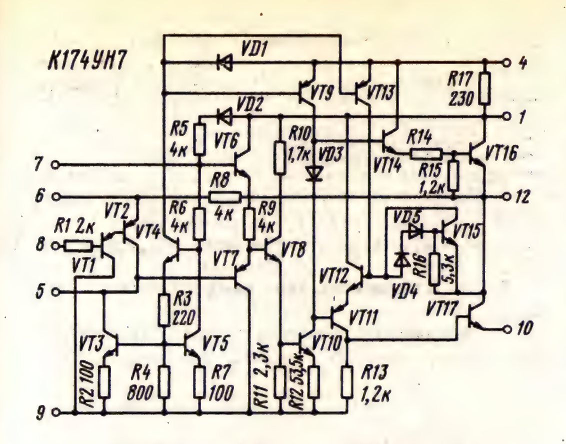
К174УН7

Микросхема представляет собой усилитель мощности низкой частоты с номинальной выходной мощностью 4,5 Вт на нагрузке 4 Ом. Предназначена для применения в трактах НЧ бытовой радиоаппаратуры.

Корпус типа 201.12-1 или 238.12-1 (см. К174ГЛ1, К174ГЛ1А). Масса не более 2 и 2,5 г соответственно.

Назначение выводов: *1* — питание $(+U_п)$; *4* — вольтодобавка, питание $(+U_п)$; *5* — коррекция; *6* — обратная связь; *7* — фильтр; *8* — вход; *9* — общий $(-U_п)$; *10* — эмиттер выходного каскада; *12* — выход.





Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **15 В**

Ток потребления при $U_п = 15$ В, $U_{вх} = 0$, $T = +25°$ С .... **5 ... 20 мА**

Амплитуда входного напряжения при $U_п = 15$ В, $P_{вых} = 2{,}5$ Вт, $K_г \leqslant 2\%$, $T = +25°$ С, не более .... **70 мВ**

Выходная мощность при $U_п = 15$ В, $R_н = 4$ Ом, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С, не менее

$K_г \leqslant 2\%$ .... **2,5 Вт**

$K_г \leqslant 10\%$ .... **4,5 Вт**

Диапазон рабочих частот при $U_п = 15$ В, $\Delta K_{у,U} \leqslant 3$ дБ, $T = +25°$ С .... **40 Гц ... 20 кГц**

Коэффициент гармоник при $U_п = 15$ В, $R_н = 4$ Ом, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С, не более:

при $P_{вых} = 2{,}5$ Вт **2%**

при $P_{вых} = 4{,}5$ Вт **10%**

Коэффициент полезного действия при $U_п = 15$ В, $P_{вых} = 4{,}5$ Вт, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С, не менее **50%**

Входное сопротивление при $U_п = 15$ В, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С, не менее .... **50 кОм**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **18 * В**

Максимальное амплитудное значение входного напряжения .... **2 В**

Максимальное амплитудное значение тока в нагрузке .... **1,8 А**

Допустимое постоянное напряжение:

на выводе *7*, не более .... **15 В**

на выводе *8* .... **−0,3 ... +2 В**

Максимальная рассеиваемая мощность...**0,5 Вт****

Температура окружающей среды .... **−10 ... +60° С*****

---

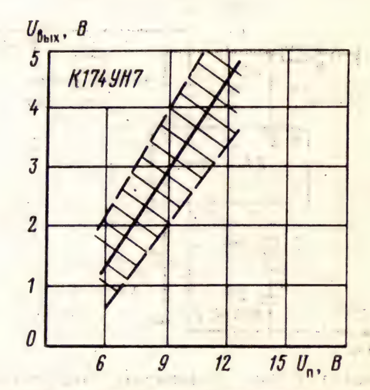
* Время действия не более 3 мин.

** Без теплоотвода.

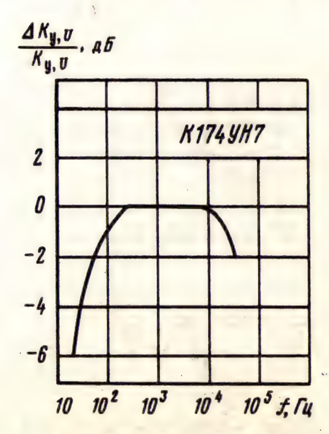
*** При $T > +25°$ С рассеиваемая мощность, Вт, рассчитывается по формулам:

$$P_{рас} = \frac{125°\,С - T}{100} \text{ (без теплоотвода);}$$

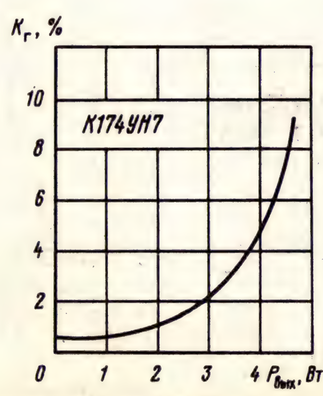
$$P_{рас} = \frac{125°\,С - T}{100} + \frac{125°\,С - T_к}{20} \text{ (с теплоотводом).}$$



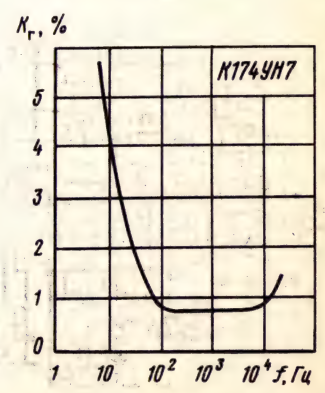
Зависимость выходного напряжения от напряжения питания при $R_н = 4$ Ом, $K_г = 10\%$, $T = +25°$ С. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



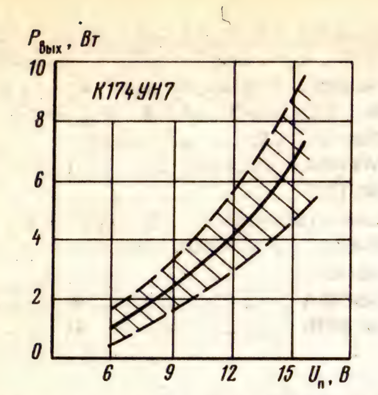
Амплитудно-частотная характеристика



Зависимость коэффициента гармоник от выходной мощности

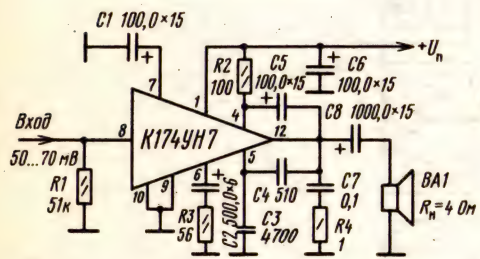


Зависимость коэффициента гармоник от частоты



Зависимость выходной мощности от напряжения питания при $R_н = 4$ Ом, $K_г = 10\%$, $T = +25°$ С. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость

Схемы включения



Типовая схема включения микросхемы К174УН7

Дополнительная литература

1. **Улучшение** качества звучания // Радио.— 1984.— № 11.— С. 58.
2. **Филин С.** Снижение искажений в усилителях мощности на ИМС // Радио.— 1981.— № 12.— С. 40.
3. **Назаров В.** КВ приемник на ИМС серии К174 // Радио.— 1981.— № 3.— С. 27—29.
4. **Назаров В.** УКВ приемник на микросхемах // Радио.— 1982.— № 7.— С. 29, 30.
5. **Два усилителя** на микросхемах // Радио.— 1980.— № 9.— С. 58.
6. **Интегральные** схемы серии К174: Каталог.— М.: ЦНИИ «Электроника», 1981, вып. 1.— 68 с.

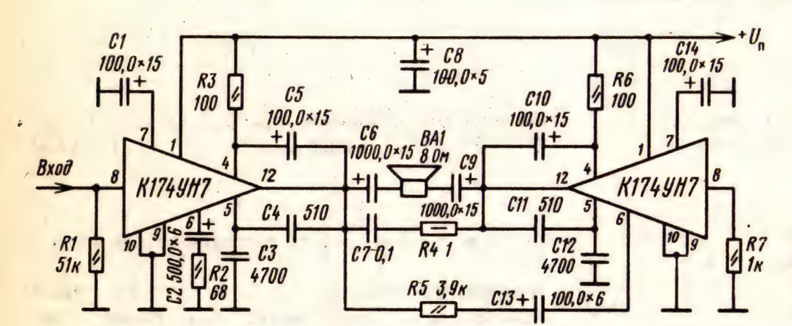
К174УН9А, К174УН9Б

Микросхемы представляют собой усилитель мощности низкой частоты с номинальной выходной мощностью 5 Вт на нагрузке 4 Ом. Предназначены для применения в трактах низкой частоты бытовой радиоаппаратуры. Микросхемы имеют защиту выходного каскада от короткого замыкания и перегрузки.

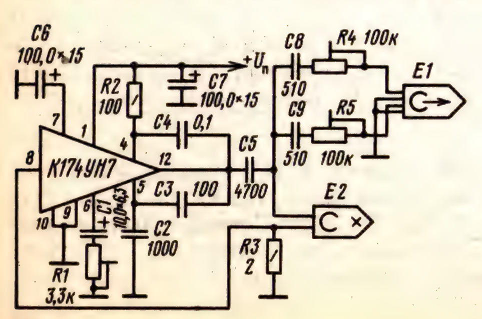
Корпус типа 238.12-1 (см. К174ГЛ1, К174ГЛ1А). Масса не более 2,5 г.

Функциональный состав: *I* — предварительный усилитель; *II* — выходной каскад; *III* — тепловая защита; *IV* — защита от коротких замыканий; *V* — стабилизатор тока.

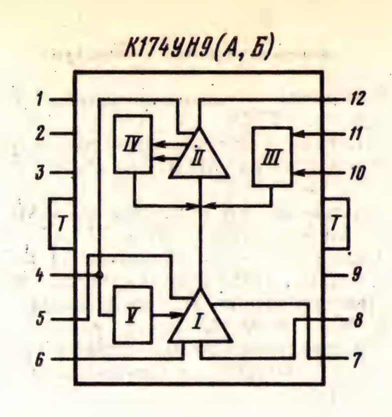
Назначение выводов: *1* — питание ($+U_п$); *2, 3* — не подключены; *4* — вольтодобавка; *5* — коррекция; *6* — обратная связь; *7* — фильтр; *8* — вход; *9* — общий, питание ($-U_п$); *10* — вход датчика тепловой защиты нижнего плеча вы-



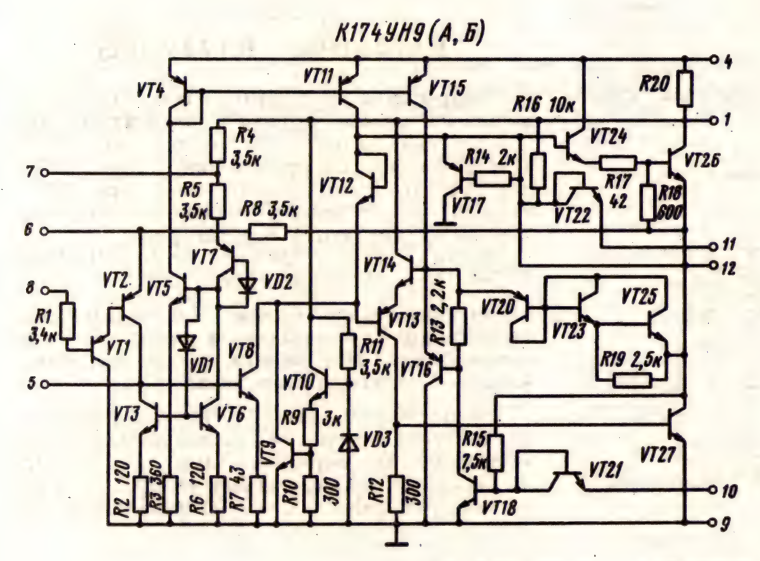
Принципиальная схема мостового усилителя мощности низкой частоты на двух микросхемах К174УН7 [21]



Принципиальная схема генератора стирания и подмагничивания для магнитофона на микросхеме К174УН7 [21]



Коэффициент полезного действия при $U_п = 18$ В, $P_{вых} = 5$ Вт, $R_н = 4$ Ом, $T = +25°$ С, не менее...**50%**
Коэффициент гармоник при $U_п = 18$ В, $R_н = 4$ Ом, $U_{вых} = 0{,}45 \ldots 4{,}5$ В, $P_{вых} = 0{,}05 \ldots 5$ Вт, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С, не более:
К174УН9А **1%**
К174УН9Б **2%**
Диапазон рабочих частот при $\Delta K_{у,U} \leqslant 3$ дБ, $U_п = 18$ В, $P_{вых} = 0{,}05 \ldots 5$ Вт, $R_н = 4$ Ом, $T = +25°$ С:
К174УН9А .... **40 Гц ... 20 кГц**
К174УН9Б .... **40 Гц ... 16 кГц**



ходного каскада; *11* — вход датчика тепловой защиты верхнего плеча выходного каскада; *12* — выход.

Входное сопротивление при $U_п = 18$ В, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С, не менее .... **100 кОм**

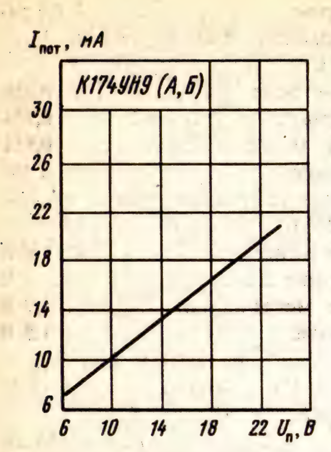
Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **18 В**
Ток потребления при $U_п = 18$ В, $U_{вх} = 0$, $T = +25°$ С, не более .... **30 мА**
Входное напряжение при $U_п = 18$ В, $P_{вых} = 5$ Вт, $R_н = 4$ Ом, $T = +25°$ С .... **50 ... 120 мВ**
Напряжение шумов на выходе при $U_п = 18$ В, $R_н = 4$ Ом, $R_г = 50$ кОм, $T = +25°$ С, не более .... **1,5 мВ**
Выходная мощность при $U_п = 18$ В, $R_н = 4$ Ом, $T = +25°$ С, не менее:
при $K_г = 1\%$ для К174УН9А .... **5 Вт**
при $K_г = 2\%$ для К174УН9Б .... **5 Вт**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **5,4 ... 19,8 В**
Максимально допустимое напряжение питания .... **24 В**
Минимальное сопротивление нагрузки ... **4 Ом**
Максимальная температура кристалла......**150° С**
Температура окружающей среды...**−10 ... +55° С**

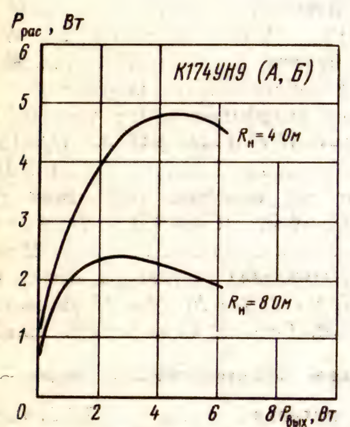
Примечания: 1. Не допускается применение микросхемы без дополнительного теплоотвода. 2. При $T_к > +55°$ С максимальная рассеиваемая мощность, Вт, рассчитывается по формуле $P_{рас} = (150° \text{ С} - T_к)/12$.



Зависимость тока потребления от напряжения питания

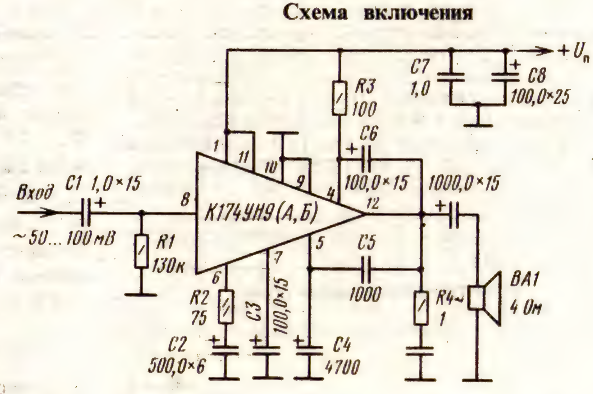
Зависимости выходной мощности от напряжения питания при различных сопротивлениях нагрузки и $K_г = 10\%$

Зависимости коэффициента полезного действия от выходной мощности при различных сопротивлениях нагрузки



Зависимости рассеиваемой мощности от выходной мощности при различных сопротивлениях нагрузки

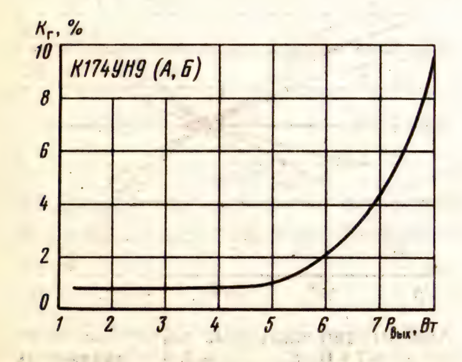
Схема включения



Типовая схема включения микросхемы К174УН9 (А, Б)

Дополнительная литература

Садовников И. Новые микросхемы серии К174 // Радио.— 1982.— № 10.— С. 59.

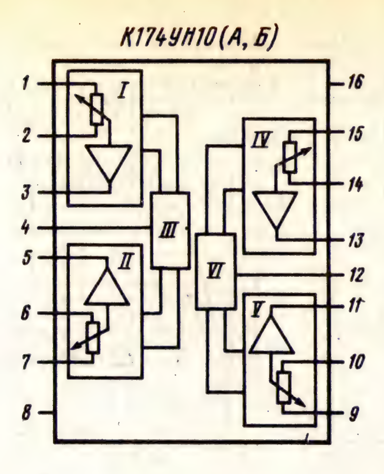


Зависимость коэффициента гармоник от выходной мощности при $R_н = 4$ Ом

К174УН10А, К174УН10Б

Микросхемы представляют собой электронный двухканальный регулятор тембра высших и низших звуковых частот. Предназначены для использования в звуковоспроизводящей и приемно-усилительной аппаратуре 1-го и 2-го классов совместно с К174УН12. В состав К174КН10А, К174УН10Б входят управляемые напряжением усилители и преобразователи напряжения.

Корпус типа 238.16-2 (см. К174АФ1). Масса не более 1,5 г



Функциональный состав: *I, II, IV, V* — управляемые напряжением усилители; *III, VI* — преобразователи напряжения.

Назначение выводов: *1, 2* — вход управляемого напряжением усилителя *I*; *3* — выход управляемого напряжением усилителя *I*; *4* — управление управляемыми напряжением усилителями *I* и *II*; *5* — выход управляемого напряжением усилителя *II*; *6, 7* — вход управляемого напряжением усилителя *II*; *8* — питание $(+U_п)$; *9, 10* — вход управляемого напряжением усилителя *III*; *11* — выход управляемого напряжением усилителя *III*; *12* — управление управляемыми напряжением усилителями *III* и *IV*; *13* — выход управляемого напряжением усилителя *IV*; *14, 15* — вход управляемого напряжением усилителя *IV*; *16* — общий $(-U_п)$.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **15 В**

Ток потребления при $U_п = 15$ В, $T = +25°$ С, не более .... **40 мА**

типовое значение .... **34 мА**

Диапазон рабочих частот по уровню −1 дБ при $U_п = 15$ В, $U_{вых} = 1$ В, $T = +25°$ С....**20 Гц ... 20 кГц**

Глубина регулировки усиления низших звуковых частот (40 Гц) относительно коэффициента усиления на частоте 1 кГц при изменении напряжения управления от 1 до 10 В, $U_п = 15$ В, $U_{вх} = 1$ В, $T = +25°$ С, не менее .... **±15 дБ**

типовое значение .... **±16 дБ**

Глубина регулировки усиления высших звуковых частот (16 кГц) относительно коэффициента усиления на частоте 1 кГц при изменении напряжения управления от 1 до 10 В, $U_п = 15$ В, $U_{вх} = 1$ В, $T = +25°$ С, не менее .... **±15 дБ**

типовое значение .... **±16 дБ**

Изменение коэффициента передачи регулятора на частоте 1 кГц при изменении напряжения управления на выводах *4* и *12* от 1 до 10 В, $U_п = 15$ В, $R_н = 5$ кОм, $T = +25°$ С, не более .... **±2 дБ**

типовое значение .... **±1,5 дБ**

Коэффициент гармоник при $U_{вых} = 1$ В, $U_п = 15$ В, $T = +25°$ С:

К174УН10А, не более **0,2%**

типовое значение **0,1%**

К174УН10Б, не более **0,5%**

типовое значение **0,3%**

Входное и выходное напряжения при $K_г \leqslant 0,7\%$, $U_п = 15$ В, $T = +25°$ С:

К174УН1А, не менее .... **1,6 В**

типовое значение .... **2 В**

К174УН1Б, не менее .... **1,2 В**

типовое значение .... **1,5 В**

Отношение сигнал-шум на выходе при $U_{вых} = 50$ мВ, $f = 10$ Гц ... 20 кГц, $U_п = 15$ В, $T = +25°$ С, не менее:

К174УН1А .... **66 дБ**

К174УН1Б .... **60 дБ**

Переходное затухание между каналами при $U_{вых} = 1$ В, $U_п = 15$ В, $T = +25°$ С:

при $f = 250$ Гц ... 12,5 кГц, не менее .... **56 дБ**

типовое значение .... **60 дБ**

при $f = 20$ Гц ... 20 кГц, не менее .... **46 дБ**

типовое значение .... **50 дБ**

Управляющее напряжение на выводах *4* и *12* при изменении коэффициента передачи на частотах 40 Гц и 16 кГц на ±15 дБ, $U_п = 15$ В, $T = +25°$ С .... **1 ... 10 В**

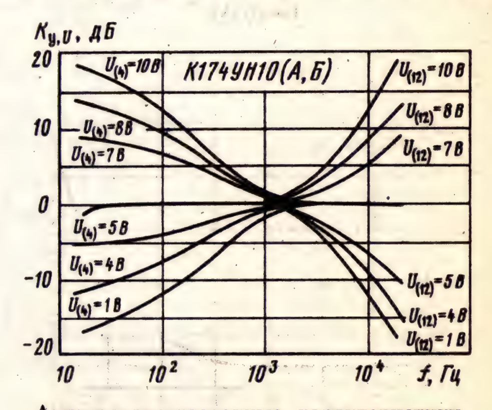
Входной ток по выводам управления при $U_п = 15$ В, $U_4 = 8$ В, $U_{12} = 8$ В, $T = +25°$ С, не более .... **25 мкА**

Входное сопротивление регулятора между выводами *1* и *2*, *6* и *7*, *9* и *10*, *14* и *15* на частоте 1 кГц, $U_п = 15$ В, $T = +25°$ С, не менее.....**15 кОм**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **13,5 ... 16,5 В**

Максимальное постоянное управляющее напряжение на выводах *4* и *12* .... **12 В**



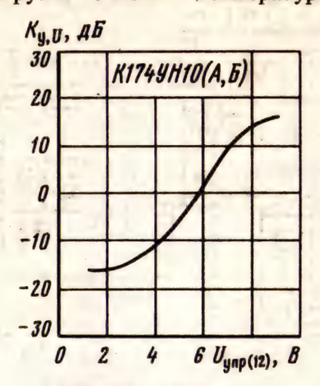
Амплитудно-частотные характеристики при $U_п = 15$ В, $U_{вых\,1\,кГц} = 1$ В и различных значениях управляющего напряжения на выводах *4* и *12*

Максимальное напряжение сигнала на выводах *1, 2, 6, 7, 9, 10, 14, 15* .... **2 В**
Минимальное сопротивление нагрузки **5 кОм**

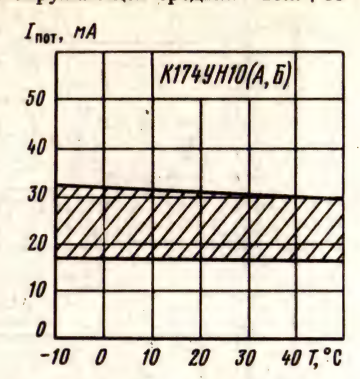
Максимальный статический потенциал на выводах микросхемы .... **30 В**
Температура окружающей среды... **–10...+55° С**



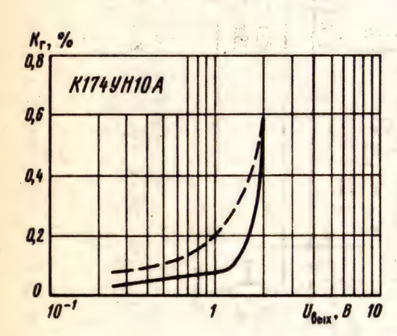
Регулировочная характеристика управляемых усилителей *I* и *II* при $U_п = 15$ В, $f = 40$ кГц



Регулировочная характеристика управляемых усилителей *III* и *IV* при $U_п = 15$ В, $f = 16$ кГц



Зависимость тока потребления от температуры окружающей среды при $U_п = 15$ В. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем

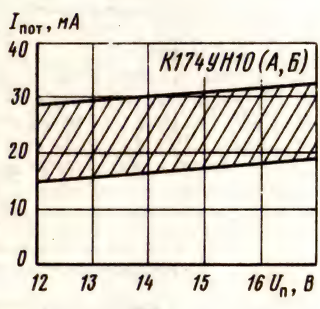


Зависимости коэффициента гармоник от выходного напряжения при $U_п = 15$ В:
———————— $f = 3$ кГц;
— — — — — — $f = 40$ Гц ... 16 кГц

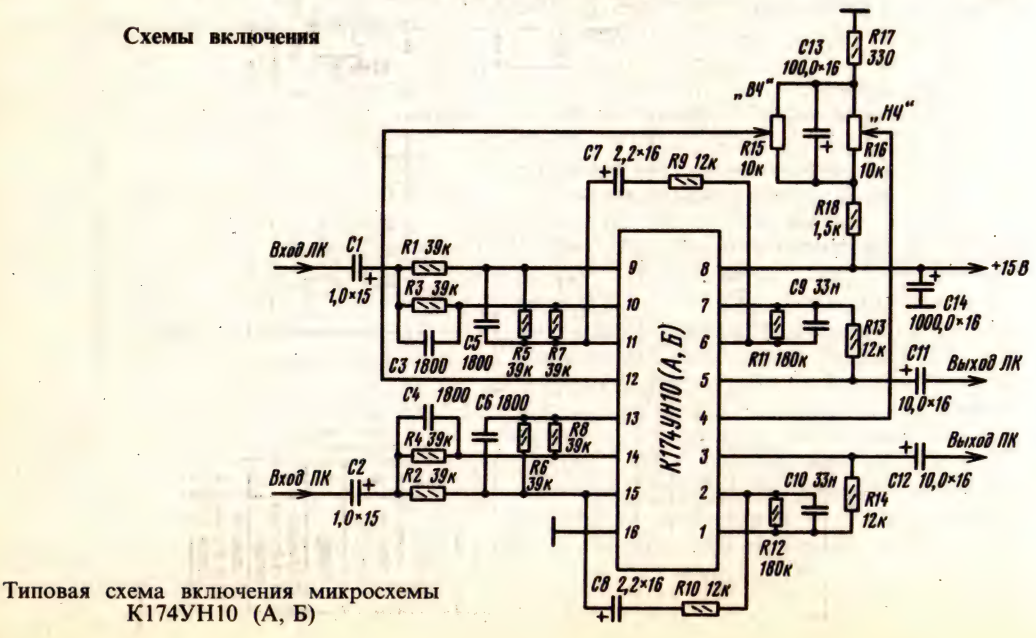
←

→

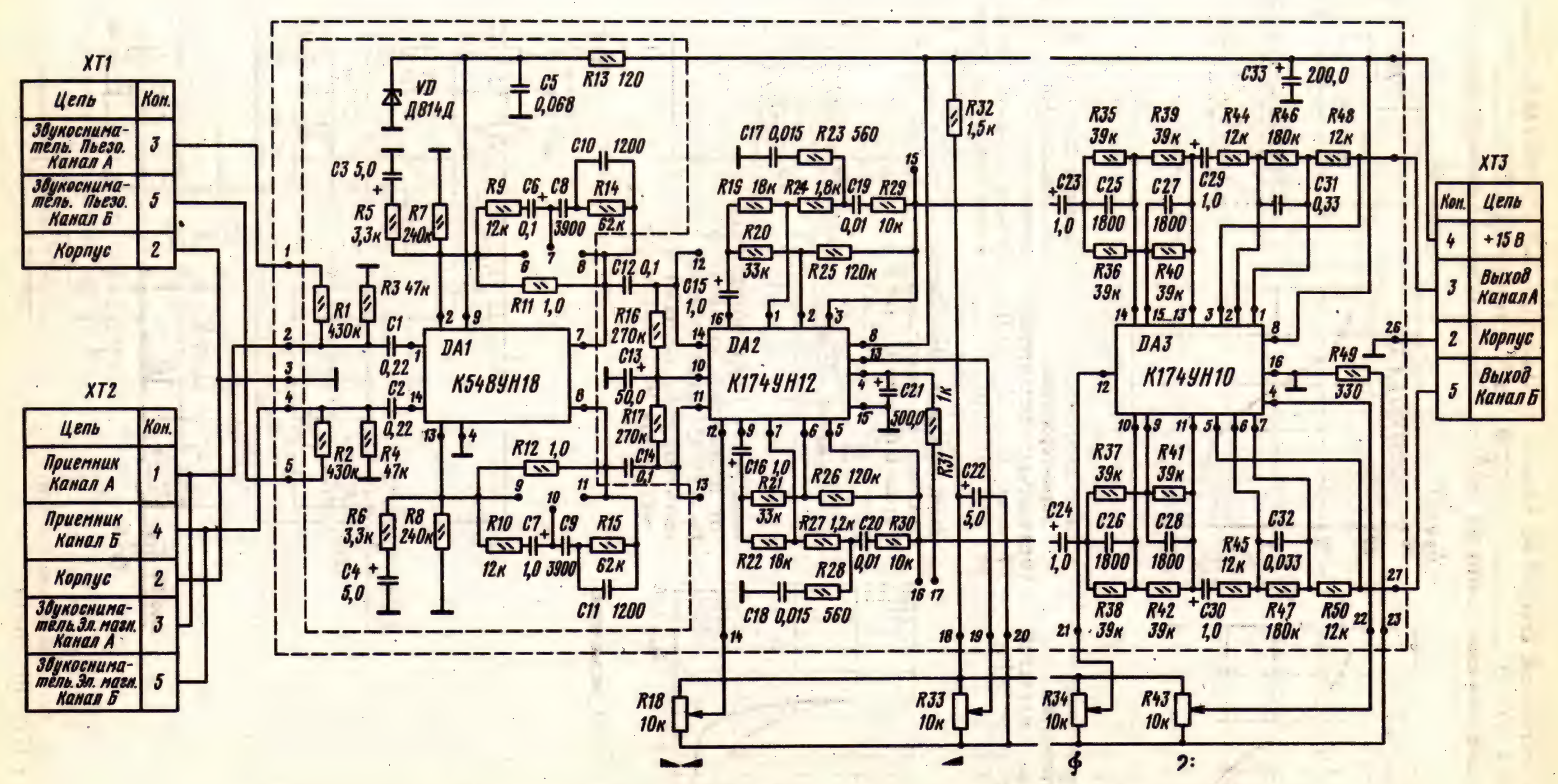
Зависимость тока потребления от напряжения питания при $T = +25°$ С. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем



Схемы включения



Типовая схема включения микросхемы К174УН10 (А, Б)

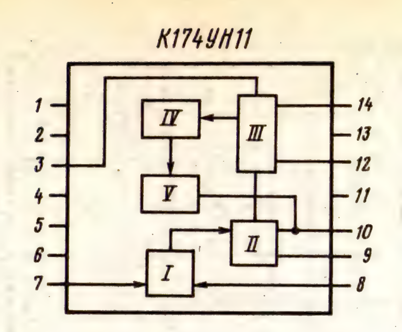


Принципиальная схема предварительного усилителя-корректора с электронными регуляторами громкости, тембра и баланса каналов

Дополнительная литература

1. **Садовников И.** Новые микросхемы серии К174 // Радио.— 1982.— № 10.— С. 59, 60.

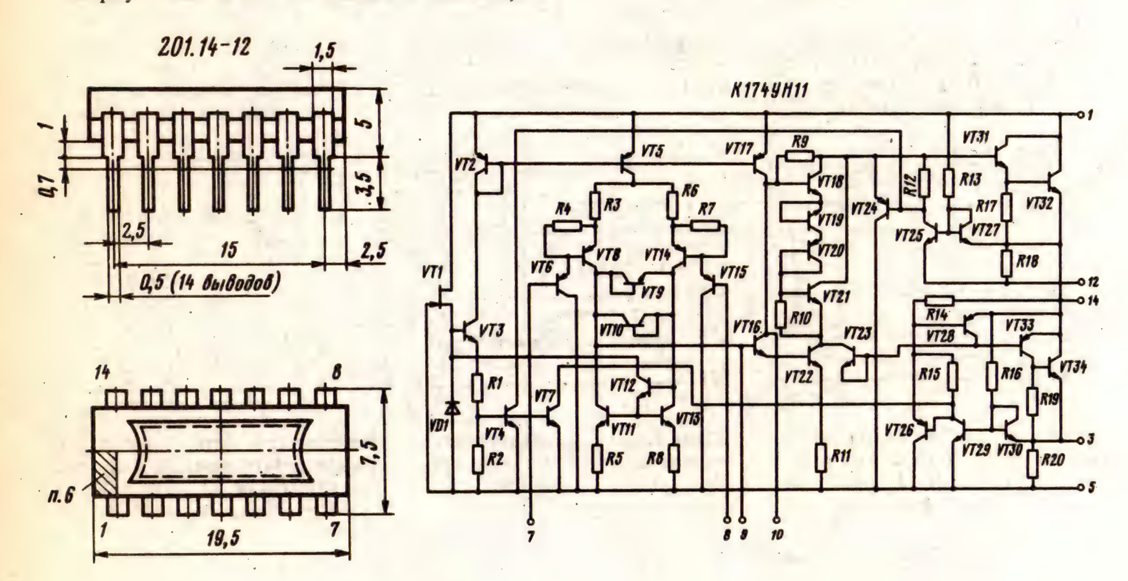
2. **Наборы** для радиолюбителей и интегральные схемы.— М.: ЦНИИ «Электроника», 1985.— 48 с.



К174УН11

Микросхема представляет собой усилитель мощности низкой частоты с номинальной выходной мощностью 15 Вт на нагрузке 4 Ом, имеет защиту выходного каскада от короткого замыкания и перегрузок.

Корпус типа 201.14-12. Масса не более 1,5 г.



Функциональный состав: *I* — входной каскад; *II* — усилительный каскад; *III* — мощный выходной каскад; *IV* — тепловая защита; *V* — защита от короткого замыкания.

Назначение выводов: *1* — питание ($+U_п$); *3, 12* — вывод задания режима; *5* — питание ($-U_п$); *7* — вход; *8* — обратная связь; *9, 10* — коррекция; *14* — выход.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания (двухполярное) .... **±17 В**

Ток потребления при $U_п = \pm 17$ В, $U_{вх} = 0$, $T = +25°$ С, не более .... **100 мА**

Выходная мощность при $U_п = \pm 17$ В, $R_н = 4$ Ом, $K_г = 1\%$, $T = +25°$ С, не менее .... **15 Вт**

Коэффициент гармоник при $U_п = \pm 17$ В, $R_н = 4$ Ом, $P_{вых} = 0{,}15 \dots 15$ Вт, $T = +25°$ С, не более **1%**

Входное напряжение при $U_п = \pm 17$ В, $P_{вых} = 10$ Вт, $T = +25°$ С, не более .... **250 мВ**

Напряжение шумов на выходе при $U_п = \pm 17$ В, $R_н = 4$ Ом, $T = +25°$ С, не более .... **1 мВ**

Коэффициент подавления пульсаций частотой 100 Гц, не менее .... **45 дБ**

Входное сопротивление при $U_п = \pm 17$ В, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С, не менее .... **100 кОм**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **±5 ... ±18 В**

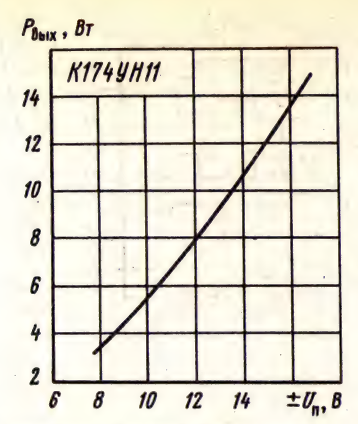
Максимальный ток нагрузки при $U_п = \pm 17$ В, $R_н = 0{,}1$ Ом, $T = +25°$ С .... **2,4 А**

Максимальное входное напряжение .... **10 В**

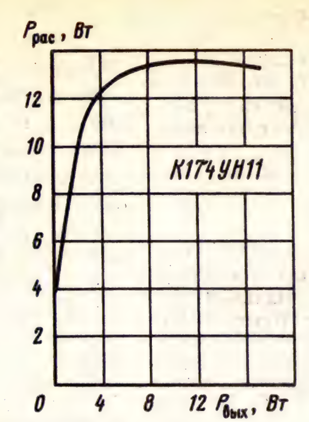
Максимальная температура кристалла... **+150° С**

Температура окружающей среды... **−10 ... +25° С** *

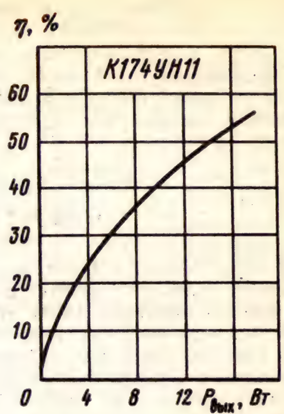
* **Не допускается эксплуатация микросхемы без дополнительного теплоотвода.**



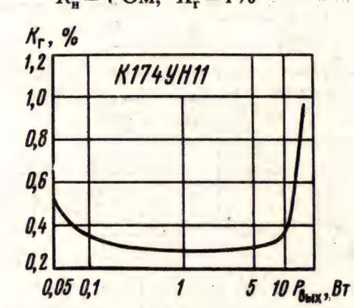
Зависимость выходной мощности от напряжения питания при $K_{y,U}=30$ дБ, $f=1$ кГц, $R_н=4$ Ом, $K_г=1\%$



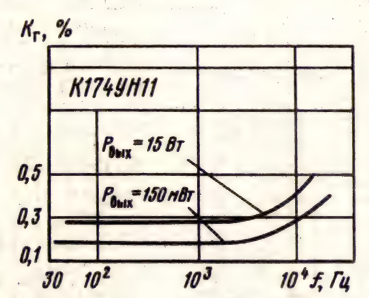
Зависимость рассеиваемой мощности от выходной мощности при $U_п=\pm17$ В, $R_н=4$ Ом



Зависимость коэффициента полезного действия от выходной мощности при $U_п=\pm17$ В, $R_н=4$ Ом



Зависимость коэффициента гармоник от выходной мощности при $U_п=\pm17$ В, $K_{y,U}=30$ дБ, $f=1$ кГц, $R_н=4$ Ом

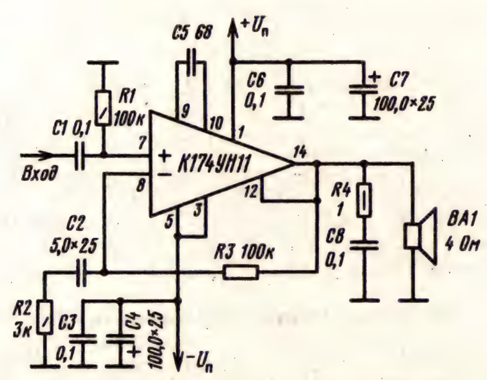


Зависимость коэффициента гармоник от частоты при $U_п=\pm17$ В, $R_н=4$ Ом

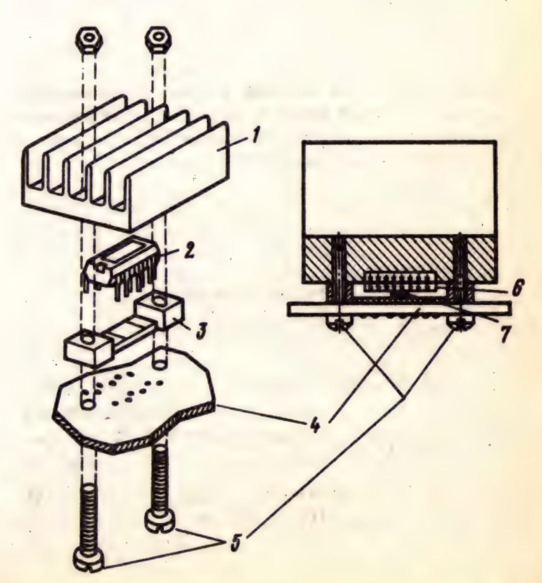


Зависимость неравномерности коэффициента усиления от частоты при $U_п=\pm17$ В, $R_н=4$ Ом, $P_{вых}=15$ Вт

Схема включения



Типовая схема включения микросхемы К174УН11



Способ крепления радиатора к микросхеме К174УН11:

1 — радиатор; *2* — микросхема; *3* — подкладка; *4* — печатная плата; *5* — винт М3; *6* — теплорастекатель; *7* — кристалл

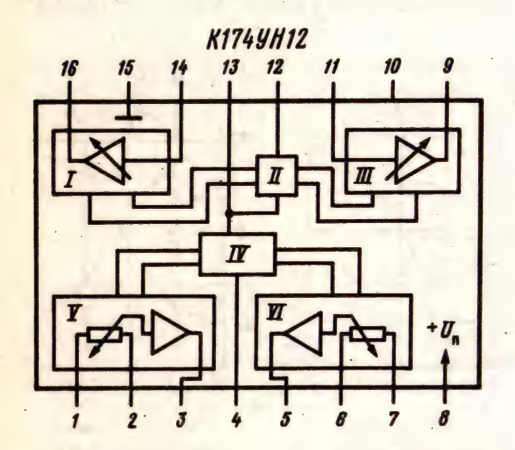
Дополнительная литература

Садовников И. Новые микросхемы серии К174 // Радио, 1982.— № 10. С. 59, 60.

К174УН12

Микросхема представляет собой двухканальный электронный регулятор громкости и баланса каналов в стереофонической звуковоспроизводящей и радиоприемной аппаратуре. Имеет возможность подключения и выбора оптимальной тонкоррекции. По большинству параметров микросхема удовлетворяет требованиям на приемно-усилительную аппаратуру 1-го и 2-го классов.

Корпус типа 238.16-2 (см. К174АФ1). Масса не более 1,5 г.



Функциональный состав: *I* — управляемый усилитель регулятора баланса канала *А*; *II* — преобразователь напряжения регулятора баланса; *III* — управляемый усилитель регулятора баланса канала *Б*; *IV* — преобразователь напряжения регулятора громкости; *V* — управляемый усилитель регулятора громкости канала *А*; *VI* — управляемый усилитель регулятора громкости канала *Б*.

Назначение выводов: 1, 2 — входы управляемого усилителя регулятора громкости канала *А*; *3* — выход управляемого усилителя регулятора громкости канала *А*; *4* — вывод управления тонкоррекцией; *5* — выход управляемого усилителя регулятора громкости канала *Б*; *6, 7* — входы управляемого усилителя регулятора громкости канала *Б*; *8* — питание ($+U_п$); *9* — выход управляемого усилителя регулятора баланса канала *Б*; *10* — вывод стабилизатора напряжения; *11* — вход управляемого усилителя регулятора баланса канала *Б*; *12* — вход управления регулятора баланса; *13* — вход управления регулятора громкости; *14* — вход управляемого усилителя регулятора баланса канала *Б*; *15* — общий вывод ($-U_п$); *16* — выход управляемого усилителя регулятора баланса канала *Б*.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **15 В**
Ток потребления при $U_п = 15$ В, $T = +25°$ С, не более .... **40 мА**
типовое значение .... **35 мА**
Коэффициент усиления входного напряжения управляемых усилителей при $U_п = 15$ В, $U_{вых} = 1$ В, $f = 1$ кГц, $R_г = 22$ кОм, $R_н = 5{,}6$ кОм, $T = +25°$ С, не менее .... **17 дБ**
типовое значение .... **20 дБ**
Коэффициент ослабления входного напряжения управляемых усилителей при $U_п = 15$ В, $U_{вх} = 1$ В, $f = 1$ кГц, $R_г = 22$ кОм, $R_н = 5{,}6$ кОм, $T = +25°$ С, не менее .... **70 дБ**
типовое значение .... **80 дБ**
Входное сопротивление управляемых усилителей при $U_п = 15$ В, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С, не менее .... **3 МОм**
Входной ток управляемых усилителей через выводы *11* и *14* при $U_п = 15$ В, $T = +25°$ С, не более .... **2 мкА**
Выходное напряжение управляемых усилителей при $U_п = 15$ В, $U_{вх} = 100$ мВ ... 1 В, $K_г \leqslant 0{,}2\%$, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С, типовое значение .... **1 В**
Коэффициент гармоник управляемых усилителей при $U_п = 15$ В, $U_{вых} = 1$ В, $K_{у.U} = 10 ... 20$ дБ, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С, не более **0,2%**
типовое значение **0,1%**
Ток управления при $U_п = 15$ В, $T = +25°$ С:
через вывод *13*, $U_{13} = 6{,}9$ В, не более... **50 мкА**
типовое значение .... **15 мкА**
через вывод *12*, $U_{12} = 5{,}9$ В, не более... **25 мкА**
типовое значение .... **8 мкА**

Электрические параметры в типовой схеме включения

Диапазон регулировки уровня громкости с выключенной тонкоррекцией при $U_п = 15$ В, $f = 1$ кГц, $R_г = 22$ кОм, $R_н = 5{,}6$ кОм, $U_{вх} = 100$ мВ, $U_{упр(13)} = 2 ... 9{,}5$ В, $T = +25°$ С, не менее .... **77 ДБ (−60 ... +17 дБ)**
типовое значение .... **90 дБ (−70 ... +20 дБ)**
Диапазон регулировки баланса каналов с выключенной тонкоррекцией при $U_п = 15$ В, $f = 1$ кГц, $R_г = 22$ кОм, $R_н = 5{,}6$ кОм, $U_{вх} = 100$ мВ, $U_{упр(12)} = 2{,}5 ... 9$ В, $T = +25°$ С, не менее .... **±6 дБ**
типовое значение .... **±10 дБ**
Диапазон рабочих частот по уровню −1 дБ с выключенной тонкоррекцией при $U_п = 15$ В, $K_{уU} = 0$, $T = +25°$ С .... **20 Гц...20 кГц**
Коэффициент гармоник в схеме с выключенной тонкоррекцией при $U_п = 15$ В, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С:
при $U_{вых}/U_{вх} = +20 ... +10$ дБ, $U_{вых} = 1$ В, не более **0,2%**
типовое значение **0,1%**

при $U_{вых}/U_{вх}=+10 ... 0$ дБ, $U_{вых}=1$ В, не более 0,5%
типовое значение........ 0,3%
при $U_{вых}/U_{вх}=0 ... -50$ дБ, $U_{вх}=1$ В, не более 0,5%
типовое значение........ 0,3%
при $U_{вых}/U_{вх}=-50 ... -70$ дБ $U_{вх}=1$ В, не более 1%
типовое значение........ 0,5%

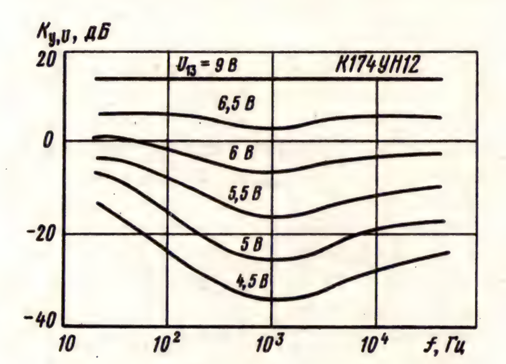
Переходное затухание между каналами при $U_п=15$ В, $f=1$ кГц, $U_{вых}=1$ В, $T=+25°$ С:
при $f=250$ Гц ... 12,5 кГц, не менее........ 56 дБ
типовое значение........ 60 дБ
при $f=20$ Гц ... 20 кГц, не менее........ 46 дБ
типовое значение. .... 50 дБ

Рассогласование коэффициента передачи между каналами при $U_п=15$ В, $T=+25°$ С:
при $U_{вых}/U_{вх}=0 ... -50$ дБ, не более........ 2 дБ
типовое значение........ 1 дБ
при $U_{вых}/U_{вх}=-50 ... -70$ дБ, не более... 4 дБ
типовое значение........ 2 дБ

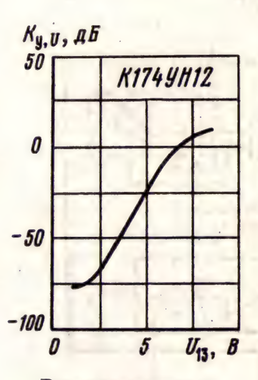
Отношение сигнал-шум с выключенной тонкоррекцией при $U_п=15$ В, $U_{вх}=100$ мВ, $U_{вых}=50$ мВ, $T=+25°$ С, не менее........ 52 дБ
типовое значение........ 57 дБ

Предельные эксплуатационные данные

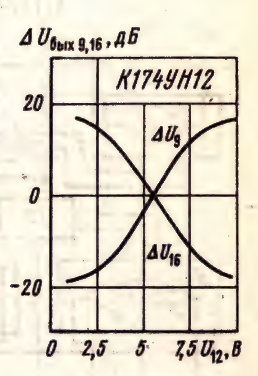
Максимальное напряжение питания........ 18 В
Максимальное постоянное напряжение:
на выводах *12* и *13*........ 12В
на выводе *3*........ 3 В
Максимальное входное напряжение на выводах *1, 2, 6, 7, 11, 14*........ 1 В
Минимальное сопротивление нагрузки на выводах *3, 5, 9, 16*........ 5 кОм
Температура окружающей среды ..... −10...+55° С



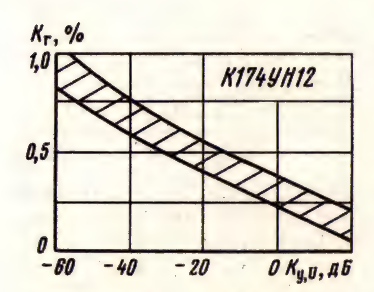
Амплитудно-частотные характеристики канала регулирования громкости при различных значениях управляющего напряжения на выводе *13* при $U_п=15$ В, $U_{вх}=100$ мВ, $R_н=1$ кОм



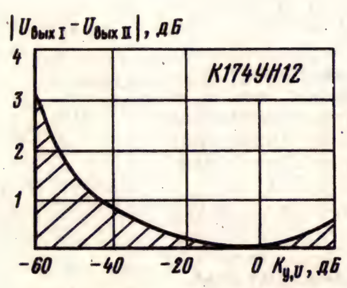
Регулировочная характеристика канала громкости при $U_п=15$ В, $f=1$ кГц



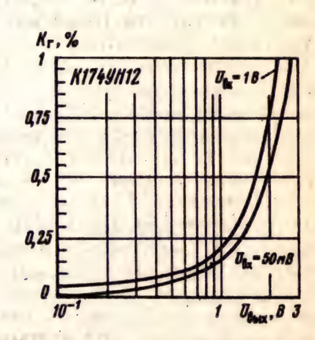
Регулировочная характеристика баланса каналов при $f=1$ кГц



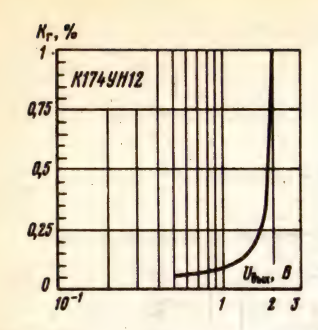
Зависимость коэффициента гармоник от коэффициента усиления при $U_{вх}=1$ В. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем



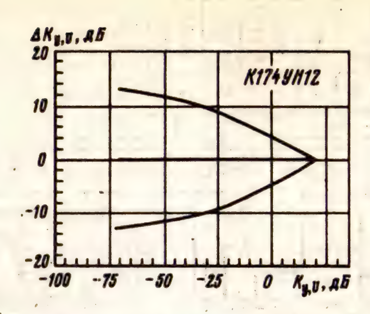
Зависимость разности выходных напряжений первого и второго каналов от коэффициента усиления при $U_п=15$ В. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем



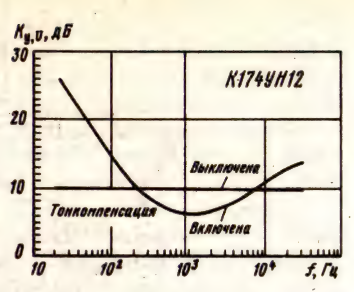
Зависимости коэффициента гармоник от выходного напряжения при $f=1$ кГц, $R_н=5,6$ кОм и различном входном напряжении



Зависимость коэффициента гармоник от выходного напряжения при $K_{y,U}=20$ дБ=const $f=1$ кГц, $R_н=5{,}6$ кОм

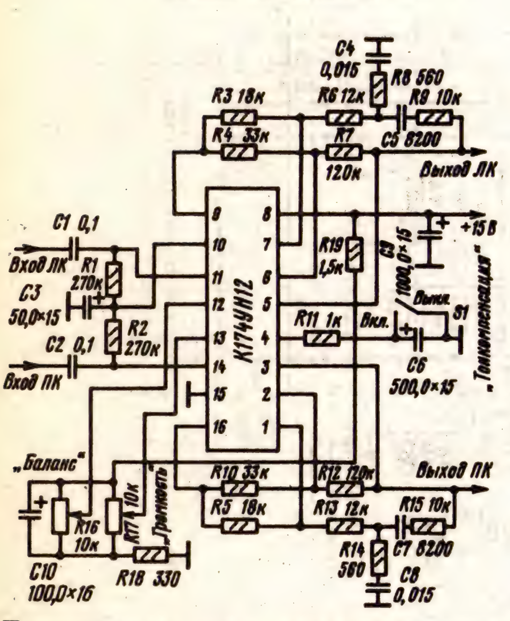


Глубина регулировки стереобаланса при различных уровнях громкости и $U_{12}=2{,}5\dots9{,}5$ В

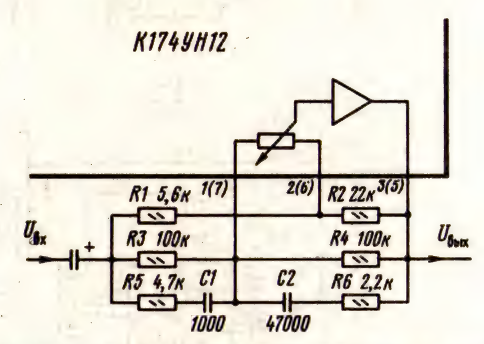


Амплитудно-частотные характеристики тонкомпенсированного регулятора громкости при $U_п=15$ В, $R_н=1$ кОм

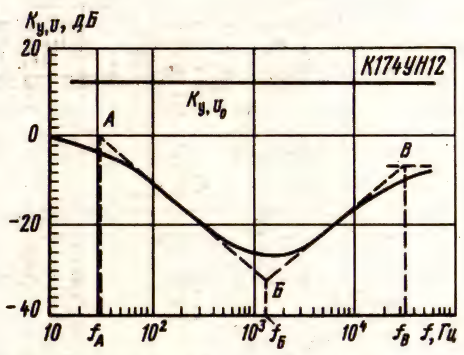
Схемы включения



Принципиальная схема электронного регулятора громкости и баланса каналов. Типовая схема включения микросхемы К174УН12



Вариант цепей тонкоррекции регулятора громкости на микросхеме



Амплитудно-частотные характеристики тонкомпенсированного регулятора громкости, построенного по предыдущей схеме

При необходимости амплитудно-частотные характеристики тонкорректора регулятора громкости можно оптимизировать в соответствии с акустическими особенностями помещений и звуковоспроизводящих акустических систем. Значения элементов цепей тонкоррекции могут быть определены из соотношений:

$$K_{y,U_0}=R2/R1;\quad K_{y,U(A)}=R4/R3;\quad f_A=1/2\pi R4C2;$$

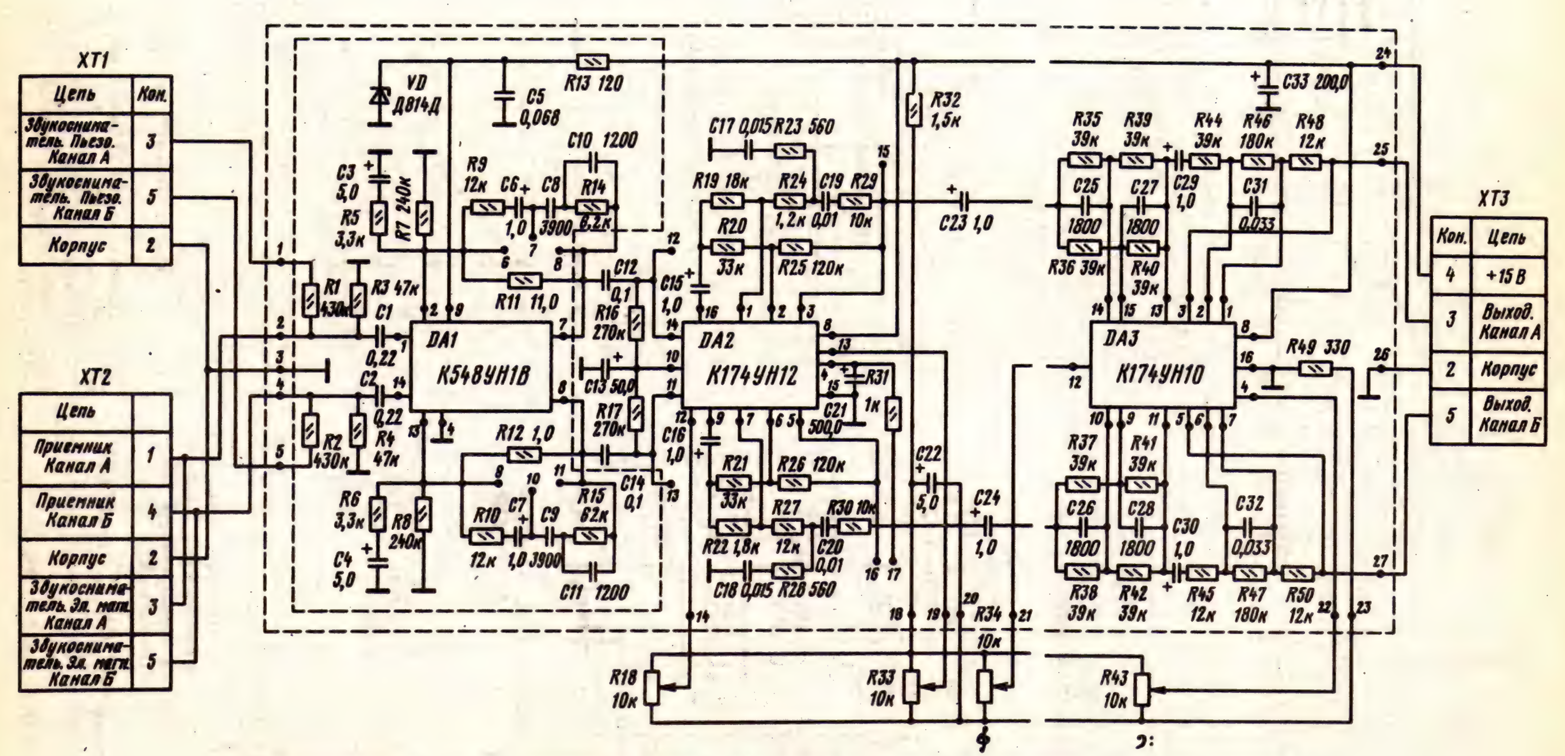
$$K_{y,U(Б)}\approx R6/R5;\quad f_Б=1/2\pi R6C1=1/2\pi R3C1;$$

$$K_{y,U(В)}\approx R6/R5;\quad f_В=1/2\pi R5C1$$

Дополнительная литература

1. **Садовников И.** Новые микросхемы серии К174//Радио.— 1982.— № 11.—С. 59.

2. **Наборы** для радиолюбителей и интегральные схемы.— М.: ЦНИИ «Электроника», 1985.— 48 с.

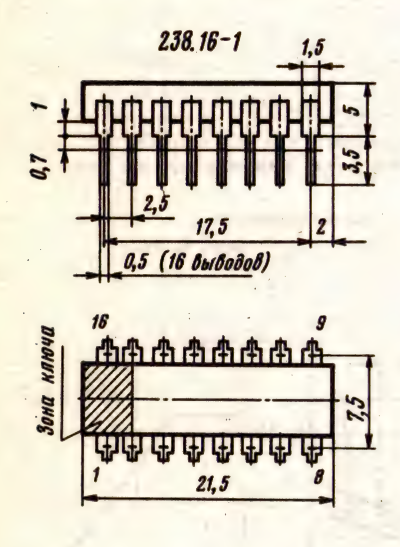


Принципиальная схема предварительного усилителя-корректора с электронными регуляторами громкости, тембра и баланса каналов

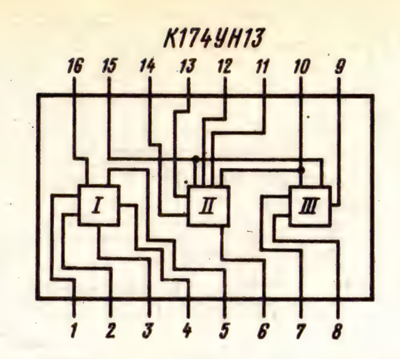
К174УН13

Микросхема представляет собой универсальный усилитель для аппаратуры магнитной записи и воспроизведения звука. В ее состав входит усилитель записи с устройством автоматической регулировки уровня записи и усилитель, который может быть использован в качестве предварительного усилителя воспроизведения или микрофонного усилителя в канале записи.

Корпус типа 238.16-1. Масса не более 1,5 г.



Функциональный состав: *I* — универсальный предварительный усилитель; *II* — схема автоматической регулировки уровня записи; *III* — усилитель записи.



Назначение выводов: 1 — вход универсального предварительного усилителя; *2* — вход обратной связи универсального предварительного усилителя; *3* — конденсатор фильтра; *4* — выход универсального предварительного усилителя; *5* — общий вывод универсального предварительного усилителя; *6* — выход устройства автоматической регулировки уровня записи; *7* — инвертирующий вход усилителя записи; *8* — неинвертирующий вход усилителя записи; *9* — выход усилителя записи; *10* — общий вывод усилителя записи и схемы автоматической регулировки уровня записи; *11* — конденсатор фильтра; *12* — вывод для подключения навесных элементов; *13, 14* — входы схемы автоматической регулировки уровня записи; *15* — питание усилителя записи и схемы автоматической регулировки уровня записи; *16* — питание универсального предварительного усилителя.

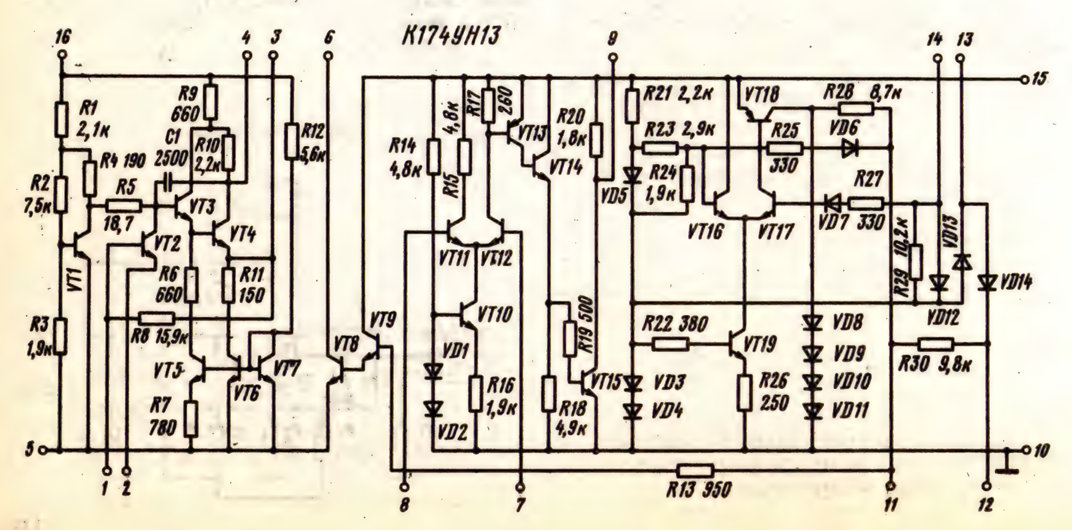
Электрические параметры

Номинальное напряжение питания................. **9 В**

Ток потребления предварительного усилителя через вывод *16* при $U_п = 9$ В, не более:

при $T = +25°$ С... **8 мА**

при $T = -25$ и $+55°$ С.............................. **9 мА**



Ток потребления усилителя записи с устройством АРУЗ через вывод *15* при $U_п = 9$ В, не более:

при $T = +25°$ С .... **16 мА**

при $T = -25$ и $+55°$ С .... **18 мА**

Коэффициент усиления напряжения усилителя записи с устройством АРУЗ при $U_п = 9$ В, $f = 1$ кГц, не менее:

при $T = +25°$ С, $U_{вх} = 0{,}22$ мВ .... **50 дБ**

при $T = -25$ и $+55°$ С, $U_{вх} = 1$ мВ .... **50 дБ**

Коэффициент усиления предварительного усилителя при $U_п = 9$ В, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С, не менее .... **28 дБ**

Коэффициент гармоник предварительного усилителя при $U_п = 9$ В, $K_{у,U} = 28$ дБ, $U_{вх} = 20$ мВ, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С, не более **0,2%**

Коэффициент гармоник усилителя записи без устройства АРУЗ при $U_п = 9$ В, $K_{у,U} = 54$ дБ, $U_{вх} = 1$ мВ, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С, не более **0,4%**

Изменение напряжения на выходе усилителя записи с включенной системой АРУЗ при изменении входного напряжения от 100 до 1000 мВ (20 дБ), $U_п = 9$ В, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С, не более .... **6 дБ**

Эквивалентное напряжение шума, приведенное ко входу предварительного усилителя при $R_г = 500$ Ом, $U_п = 9$ В, $T = +25°$ С, не более:

в диапазоне частот 0,3 ... 15 кГц .... **0,8 мкВ**

в диапазоне частот 15 ... 22,5 кГц .... **1,2 мкВ**

Входное сопротивление предварительного усилителя при $U_п = 9$ В, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С, не менее .... **17 кОм**

Входное сопротивление усилителя записи в типовой схеме включения при $U_п = 9$ В, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С, не менее .... **40 кОм**

Предельные эксплуатационные данные

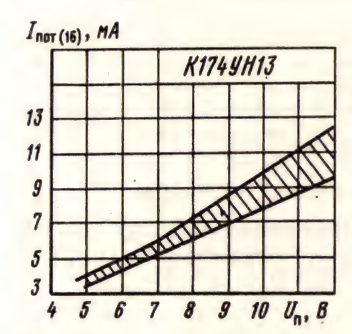
Напряжение питания .... **4 ... 12 В**

Максимальное входное напряжение .... **100 мВ**

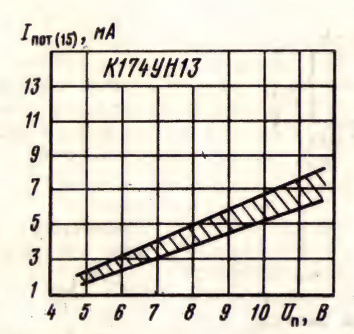
Максимальное напряжение на выводах *15* и *16* .... **12 В**

Минимальное сопротивление нагрузки... **10 кОм**

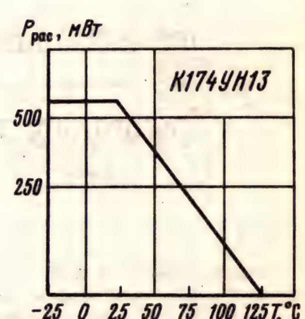
Температура окружающей среды .... **−25 ... +55° С**



Зависимость тока потребления универсального усилителя от напряжения питания. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем

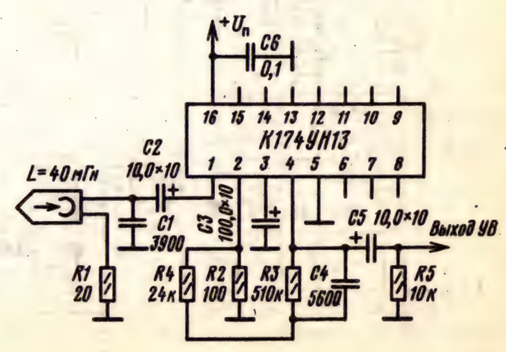


Зависимость тока потребления усилителя записи с АРУЗ от напряжения питания. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем

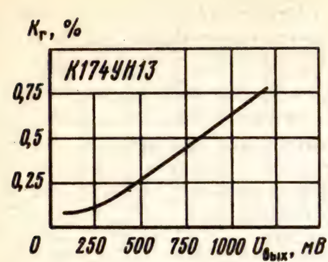


Зависимость допустимой рассеиваемой мощности от температуры окружающей среды

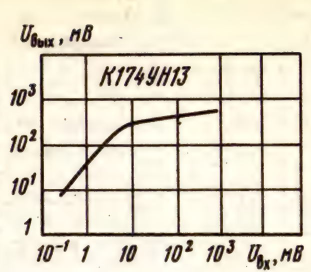
Схемы включения



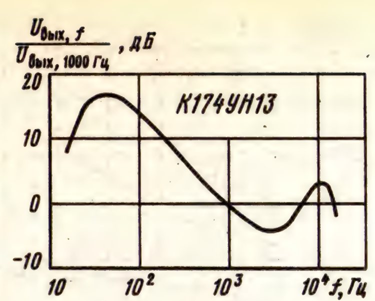
Типовая схема включения микросхемы К174УН13 в качестве предварительного усилителя воспроизведения →



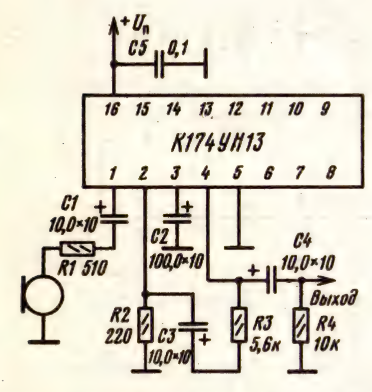
Зависимость коэффициента гармоник предварительного усилителя воспроизведения от выходного напряжения при $U_п = 9$ В, $K_{у,U} = 26$ дБ, $f = 1$ кГц



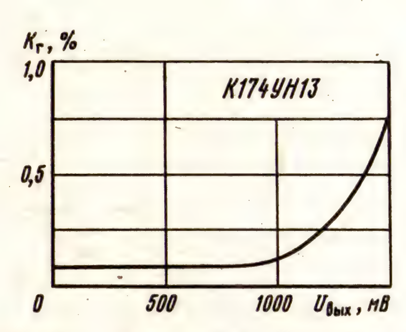
Амплитудная характеристика предварительного усилителя воспроизведения на микросхеме К174УН13 при $f = 1$ кГц



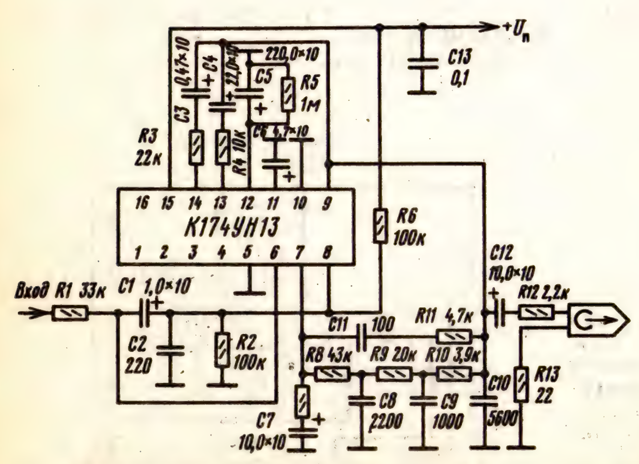
Амплитудно-частотная характеристика усилителя воспроизведения на микросхеме К174УН13 при $U_п = 9$ В



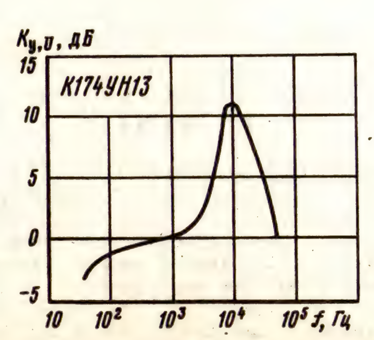
Типовая схема включения микросхемы К174УН13 в качестве микрофонного усилителя



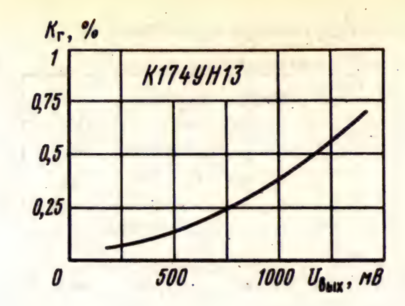
Зависимость коэффициента гармоник микрофонного усилителя на микросхеме К174УН13 от выходного напряжения при $K_{у,U} = 28$ дБ; $f = 1$ кГц



Типовая схема включения микросхемы К174УН13 в качестве усилителя записи с АРУЗ



Амплитудно-частотная характеристика усилителя записи на микросхеме К174УН13



← Зависимость коэффициента гармоник усилителя записи на микросхеме К174УН13 от выходного напряжения при $K_{у,U}=54$ дБ, $f=1$ кГц

Дополнительная литература

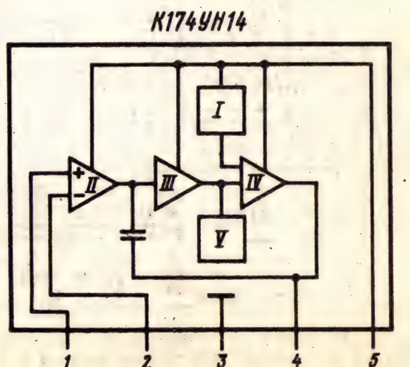
Интегральные схемы для бытовой радиоэлектронной аппаратуры: Каталог.— М.: ЦНИИ «Электроника», 1983, вып. 3—40 с.

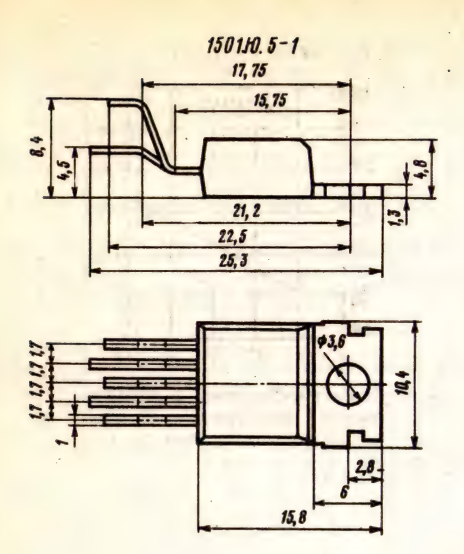
Принципиальная схема универсального усилителя кассетного магнитофона на микросхеме К174УН13

К174УН14

Микросхема представляет собой усилитель мощности низкой частоты с номинальной выходной мощностью 4,5 Вт на нагрузке 4 Ом. Усилитель имеет встроенную тепловую защиту и защиту от коротких замыканий на выходе. Предназначена для использования в автомобильной и стационарной бытовой звуковоспроизводящей аппаратуре.

Корпус типа 1501Ю.5-1. Масса не более 2,5 г.

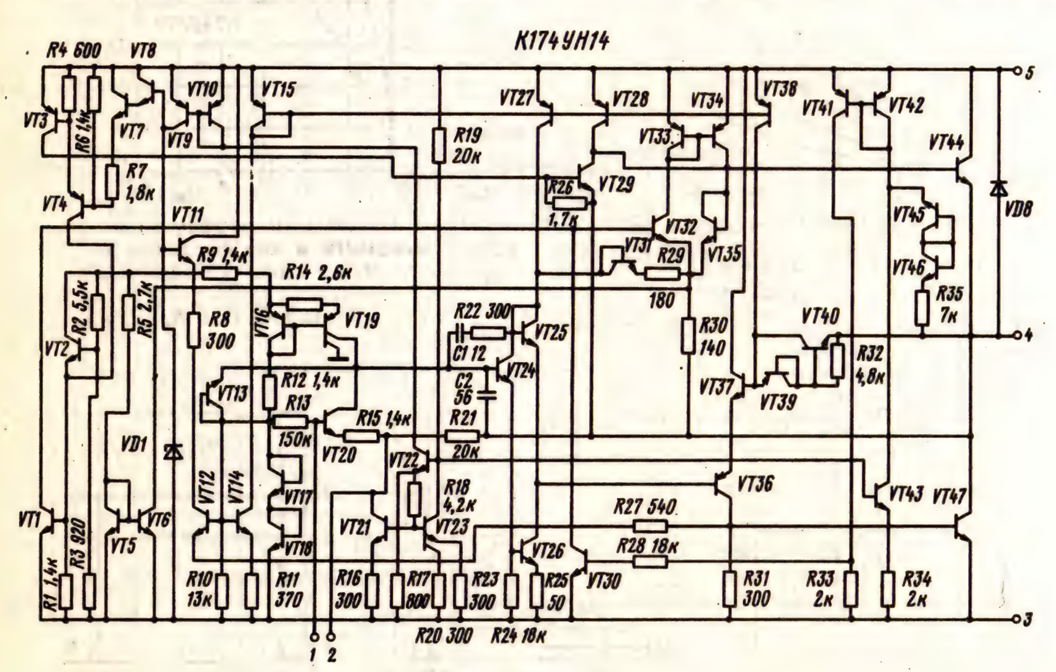




Функциональный состав: *I* — устройство защиты от перегрузок; *II* — предварительный усилитель; *III* — управляющий каскад; *IV* — мощный выходной каскад; *V* — тепловая защита.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **13,5 В**
Ток потребления при $U_п = 16{,}5$ В, $U_{вх} = 0$, $T = +25°$ С .... **10 ... 80мА**
Номинальная выходная мощность при $U_п = 13{,}5$ В, $f = 1$ кГц, $K_г = 10\%$, $R_н = 4$ Ом, $T = +25°$ С, не менее.................................. **4,5 Вт**
Коэффициент усиления напряжения при $U_п = 15$ В, $U_{вх} = 10$ мВ, $f = 1$ кГц, $R_н = 4$ Ом, $T = +25°$ С, не менее...................................... **40 дБ**
Выходное напряжение при $f = 1$ кГц, $R_н = 4$ Ом, $T = +25°$ С:
при $U_п = 15$ В, $U_{вх} = 47$ мВ.............. **3,6 ... 4,6 В**
при $U_п = 13{,}5$ В, $U_{вх} = 10$ мВ, не менее......... **1 В**
Коэффициент гармоник при $f = 1$ кГц, $R_н = 4$ Ом:
при $P_{вых} = 0{,}05$ Вт, $U_п = 13{,}5$ В, $U_{вых} = 0{,}45$ В, $T = +25°$ С, не более... **0,5%**
типовое значение.. **0,15%**
при $P_{вых} = 2{,}5$ Вт, $U_п = 13{,}5$ В, $U_{вых} = 3{,}16$ В, $T = +25°$ С, не более... **0,5%**
типовое значение.. **0,15%**
при $P_{вых} = 5{,}5$ Вт, $U_п = 15$ В, $U_{вых} = 4{,}7$ В, $T = +25°$ С, не более... **10%**
$T = +60°$ С, не более... **12%**
Входное напряжение при $U_п = 13{,}5$ В, $f = 1$ кГц, $U_{вых} = 3{,}16$ В, $R_н = 4$ Ом, $T = +25°$ С... **20 ... 50 мВ**



Назначение выводов: *1* — неинвертирующий вход; *2* — инвертирующий вход; *3* — общий ($-U_п$); *4* — выход; *5* — питание ($+U_п$);

Входное сопротивление при $U_п = 15$ В, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С, не менее................................ **70 кОм**
Тепловое сопротивление кристалл — корпус .... **3° С/Вт**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания [1,2] .... 13,5 ... 16,5 В
Максимальное входное напряжение [3,4] ...... 42 мВ
Минимальное сопротивление нагрузки.... 3,2 Ом
Максимальная температура корпуса..... +100° С
Температура окружающей среды .... −10 ... +60° С

---

[1] Допускается кратковременное повышение напряжения источника питания до 40 В в течение времени не более 50 мс с периодичностью не менее 0,5 с.

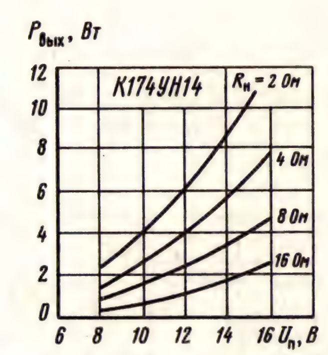
[2] Разрешается эксплуатация микросхемы при напряжении питания менее 8 В; при этом значения основных электрических параметров не будут соответствовать установленным выше.

[3] Допускается кратковременное повышение входного напряжения до 1,5 В в течение времени не более 50 мс с периодичностью не менее 0,5 с.

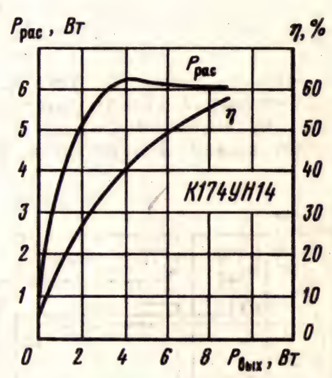
[4] Допускается повышение входного напряжения при условии, что сопротивление нагрузки более 3,2 Ом, а рассеиваемая мощность не более 5,5 Вт.



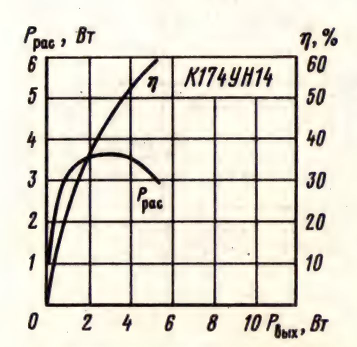
Зависимость тока потребления от напряжения питания при $U_{вх}=0$, $T=+25°$ С



Зависимости выходной мощности от напряжения питания при $f=1$ кГц, $K_г \leqslant 10\%$, $T=-10 ... +60°$ С



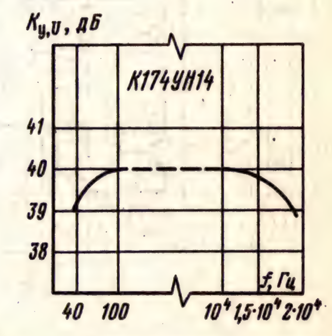
Зависимости рассеиваемой мощности и коэффициента полезного действия от выходной мощности при $U_п=15$ В, $K_{у,U}=40$ дБ, $f=1$ кГц, $R_н=2$ Ом



Зависимости рассеиваемой мощности и коэффициента полезного действия от выходной мощности при $U_п=15$ В, $K_{у,U}=40$ дБ, $f=1$ кГц, $R_н=4$ Ом

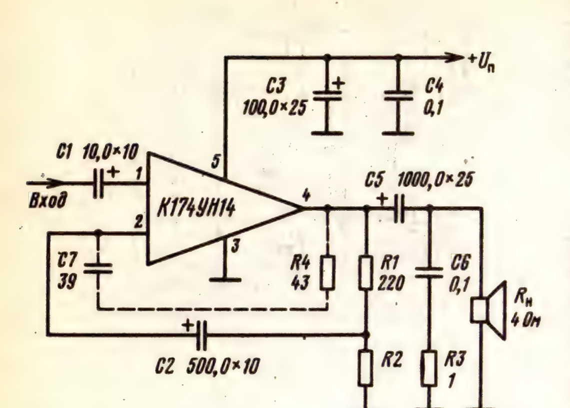


Зависимости коэффициента гармоник от выходной мощности при $U_п=15$ В, $K_{у,U}=40$ дБ, $f=1$ кГц



Амплитудно-частотная характеристика при $U_п=15$ В, $P_{вых}=1$ Вт

Схема включения



Типовая схема включения микросхемы К174УН14. Допускается изменять сопротивления резисторов *R1* и *R2* (*R2*=22 Ом) с целью изменения коэффициента усиления схемы. Цепь *R4C7* подключается в случае самовозбуждения усилителя

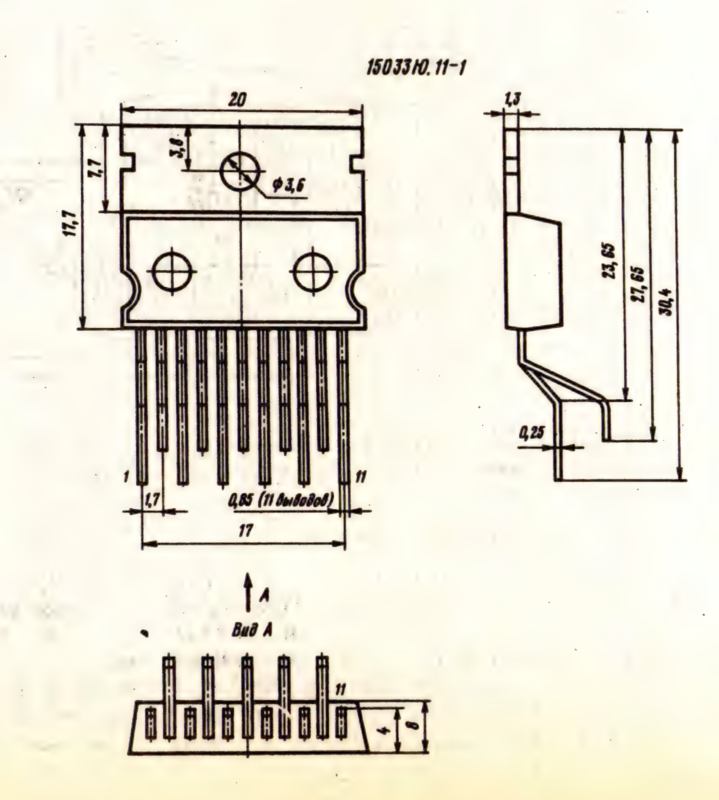
Дополнительная литература

Интегральные схемы для бытовой радиоэлектронной аппаратуры: Каталог.— М.: ЦНИИ «Электроника», 1984, вып. 4.— 88 с.

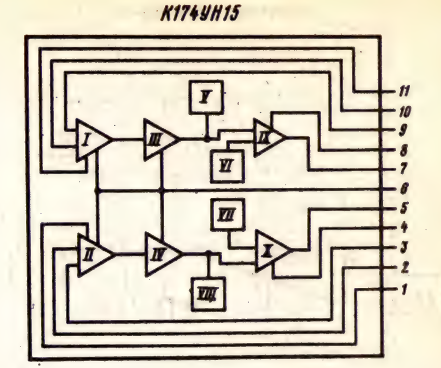
К174УН15

Микросхема представляет собой сдвоенный усилитель мощности низкой частоты с номинальной выходной мощностью 2×6 Вт на нагрузке 2 Ом. Каждый усилитель имеет встроенную тепловую защиту и защиту от коротких замыканий на выходе. Предназначена для использования в автомобильной и стационарной стереофонической бытовой звукопроизводящей радиоаппаратуре. Наличие двух усилителей в едином корпусе позволяет повысить выходную мощность для монофонического сигнала в 2 раза без изменения питающего напряжения за счет включения усилителей по мостовой схеме.

Корпус типа 15033Ю.11-1. Масса не более 5 г.



Функциональный состав: *I* — предварительный усилитель канала *А*; *II* — предварительный усилитель канала *Б*; *III* — предвыходной каскад канала *А*; *IV* — предвыходной каскад канала *Б*; *V* — тепловая защита канала *А*; *VI* — защита от перегрузок канала *А*; *VII* — защита от перегрузок канала *Б*; *VIII* — тепловая защита канала *Б*; *IX* — мощный выходной каскад канала *А*; *X* — мощный выходной каскад канала *Б*.



Назначение выводов: *1* — сигнальный общий вывод канала *А*; *2* — неинвертирующий вход канала *А*; *3* — инвертирующий вход канала *А*; *4* — мощный общий вывод канала *А*; *5* — выход канала *А*; *6* — питание ($+U_п$); *7* — выход канала *Б*; *8* — мощный общий вывод канала *Б*; *9* — инвертирующий вход канала *Б*; *10* — неинвертирующий вход канала *Б*; *11* — сигнальный общий вывод канала *Б*.

К174УН15

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **15 В**

Ток потребления при $U_п = 15$ В, $R_н = 2$ Ом, $U_{вх} = 0$:

при $T = +25°$ С .... **40 ... 120 мА**

при $T = -25$ и $+55°$ С .... **30 ... 140 мА**

Номинальная выходная мощность при $U_п = 15$ В, $f = 1$ кГц, $K_г \leqslant 1\%$, $T = +25°$ С, не менее:

при $R_н = 2$ Ом .... **6 Вт**

при $R_н = 4$ Ом .... **2,5 Вт**

Максимальная выходная мощность при $U_п = 15$ В, $f = 1$ кГц, $K_г \leqslant 10\%$, $T = +25°$ С, не менее:

при $R_н = 2$ Ом .... **9 Вт**

при $R_н = 4$ Ом .... **5,5 Вт**

Выходное напряжение при $U_п = 15$ В, $R_н = 2$ Ом, $f = 1$ кГц, $K_{у,U} \geqslant 40$ дБ, $T = +25°$ С, не менее .... **3,8 В**

Входное напряжение при $U_п = 15$ В, $f = 1$ кГц, $P_{вых} = 6,0$ Вт, $K_г \leqslant 1\%$, $T = +25°$ С .... **10 ... 38 мВ**

типовое значение .... **30 мВ**

Приведенное ко входу напряжение шумов при $U_п = 15$ В, $R_н = 2$ Ом, $f = 30$ Гц ... 20 кГц, $K_{y,U} \geqslant 40$ дБ, $T = +25°$ С, не более .... **5 мкВ**

Нижняя граничная частота при $U_п = 15$ В, $R_н = 2$ Ом, $K_{y,U} \geqslant 40$ дБ, $T = +25°$ С, не более .... **30 Гц**

Верхняя граничная частота при $U_п = 15$ В, $R_н = 2$ Ом, $K_{y,U} \geqslant 40$ дБ, $T = +25°$ С, не менее .... **20 кГц**

Коэффициент усиления при $U_п = 15$ В, $f = 1$ кГц, $U_{вх} = 10$ мВ, $T = +25°$ С .... **40 ... 44 дБ**

Переходное затухание между каналами при $U_п = 15$ В, $f = 1$ кГц, $U_{вых} = 3{,}47$ В, $R_н = 2$ Ом, $P_{вых} = 6$ Вт, $T = +25°$ С, не менее .... **50 дБ**

Коэффициент гармоник при $U_п = 15$ В, $R_н = 2$ Ом, $T = +25°$ С, не более:

при $P_{вых} = 0{,}05...6$ Вт **1%**

при $P_{вых} = 9$ Вт **10%**

Входное сопротивление при $U_п = 15$ В, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С, не менее .... **150 кОм**

Разбаланс выходных напряжений в каналах при $U_п = 15$ В, $R_н = 2$ Ом, $f = 1$ кГц, $P_{вых} = 6$ Вт, $T = +25°$ С, не более .... **2 дБ**

Тепловое сопротивление среда — корпус .... **2°С/Вт**

Тепловое сопротивление кристалл — корпус .... **2° С/Вт**

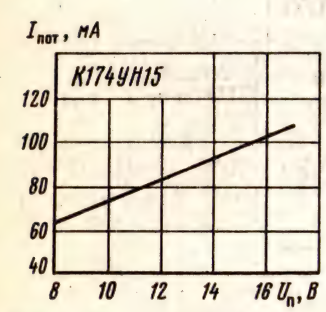
Предельные эксплуатационные данные

Максимальное напряжение питания .... **28 В**

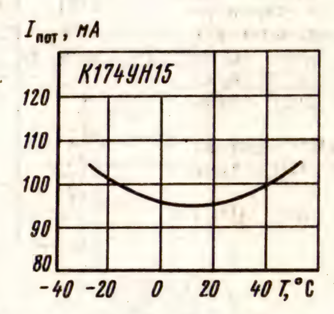
Максимальное входное напряжение .... **500 мВ**

Минимальное сопротивление нагрузки .... **1,6 Ом**

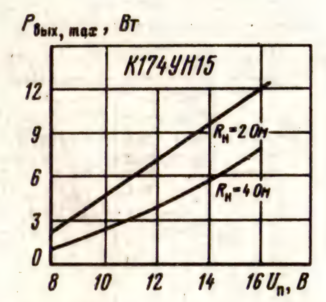
Температура окружающей среды ... **−25... +55° С**



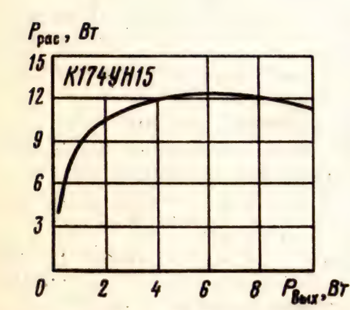
Зависимость тока потребления от напряжения питания при $T = +25°$ С



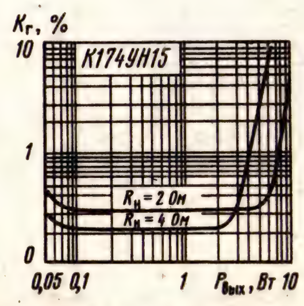
Зависимость тока потребления от температуры окружающей среды при $U_п = 15$ В



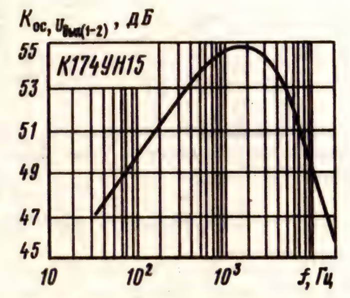
Зависимости выходной мощности от напряжения питания при $K_г = 10\% =$ const, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С



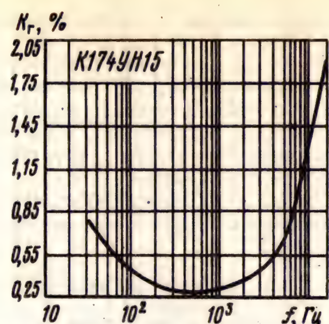
Зависимость рассеиваемой мощности от выходной мощности при $U_п = 15$ В, $f = 1$ кГц, $R_н = 2$ Ом, $T = +25°$ С



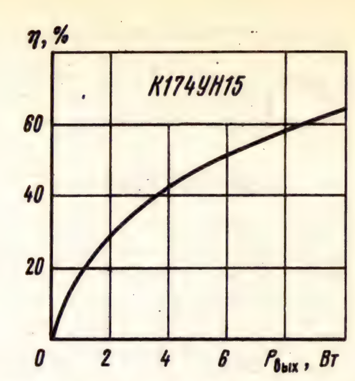
Зависимости коэффициента гармоник от выходной мощности при $U_п = 15$ В, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С



Зависимость коэффициента ослабления выходного напряжения соседнего канала от частоты при $U_п = 15$ В, $P_{вых} = 6$ Вт, $K_{y,U} = 40$ дБ, $R_н = 2$ Ом, $T = +25°$ С

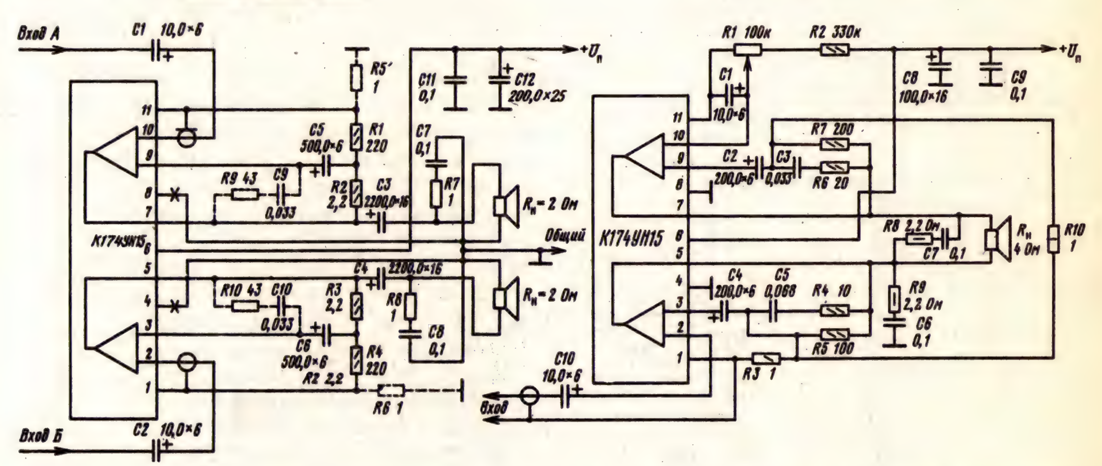


Зависимость коэффициента гармоник от частоты при $U_п = 15$ В, $P_{вых} = 2{,}5$ Вт, $K_{y,U} = 40$ дБ, $R_н = 2$ Ом, $T = +25°$ С



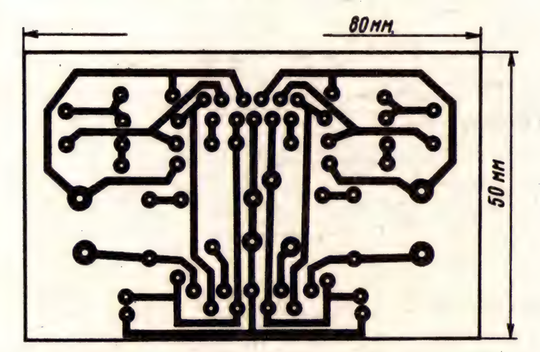
Зависимость коэффициента полезного действия от выходной мощности при $U_п = 15$ В, $f = 1$ кГц, $R_н = 2$ Ом, $T = +25°$ С

Схемы включения

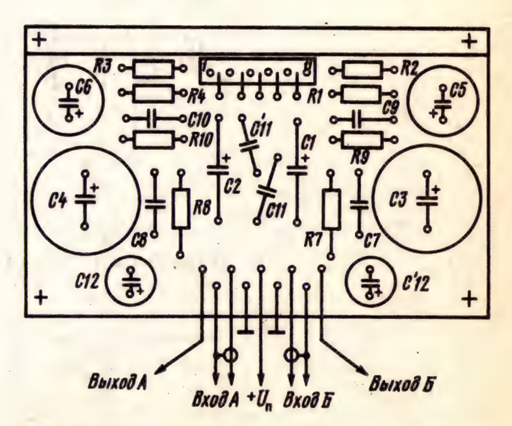


Типовая схема включения микросхемы К174УН15

Мостовая схема усилителя с выходной мощностью 12 Вт на микросхеме К174УН15



Печатная плата двухканального усилителя мощности



Расположение на плате деталей двухканального усилителя мощности на микросхеме К174УН15

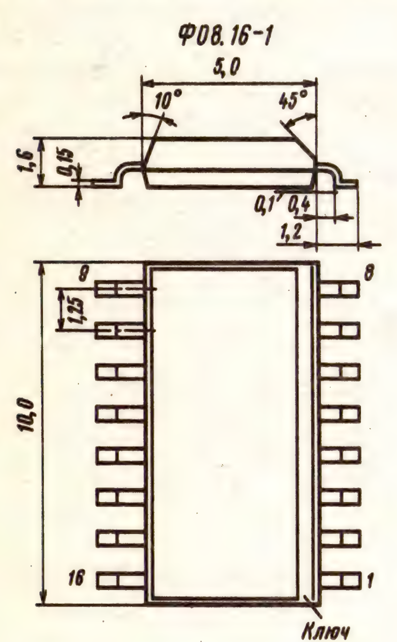
Дополнительная литература

Интегральные схемы для бытовой радиоэлектронной аппаратуры: Каталог.— М.: ЦНИИ «Электроника», 1984, вып. 4.— 88 с.

КФ174УН17

Микросхема представляет собой двухканальный усилитель низкой частоты с выходом, рассчитанным на подключение головных стереофонических телефонов. Предназначена для применения в малогабаритной переносной звуковоспроизводящей аппаратуре.

Корпус типа Ф08.16-1. Масса не более 1 г.



Назначение выводов: *1* — питание выходного каскада второго канала; *2*, *10*, *15* — не задействованы; *3* — вольтодобавка второго канала; *4* — вход второго канала; *5* — питание предварительных каскадов; *6* — вход первого канала; *7* — вольтодобавка первого канала; *8* — питание первого канала; *9* — выход первого канала; *11* — общий вывод первого канала; *12* — вход первого канала; *13* — вход второго канала; *14* — общий вывод второго канала; *16* — выход второго канала.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания................. 3 В

Ток потребления при $U_п = 3 ... 6,6$ В, $U_{вх} = 0$, $f = 1000$ Гц, $R_н = 40$ Ом, $T = +25°$ С, не более .... 5 мА

Выходное напряжение при $U_п = 6,6$ В, $U_{вх} = 150$ мВ, $R_н = 1000$ Гц, $R_н = 40$ Ом, $T = +25°$ С.. 1,3 ... 1,7 В

Напряжение шумов в полосе частот 20 Гц ... 20 кГц, при $U_п = 6,6$ В, $R_н = 40$ Ом, $U_{вх} = 0$, $T = +25°$ С, не более.................... 0,06 мВ

Коэффициент усиления напряжения при $U_п = 3,0$ В, $f = 1$ кГц, $U_{вх} = 60$ мВ, $R_н = 40$ Ом, $T = +25°$ С, не менее.................................. 20 дБ

Коэффициент гармоник при $U_п = 3$ В, $P_{вых} = 10$ мВт, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С, не более...... 1%

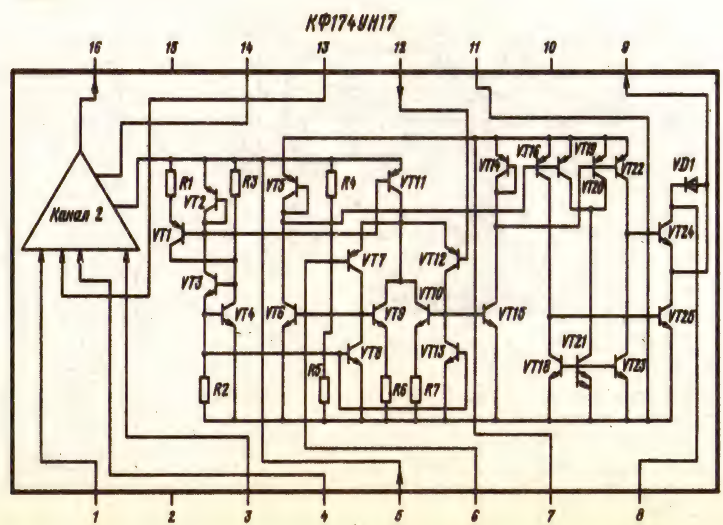
Рассогласование каналов по коэффициенту усиления напряжения при $U_п = 3$ В, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С, $R_н = 40$ Ом, не более:

при $P_{вых} = 10$ мВт.. 1 дБ

при $P_{вых} = 0,625$ мВт.................................. 2 дБ

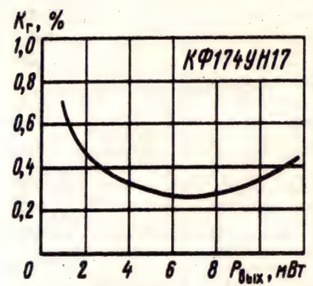
Верхняя граничная частота при $U_п = 3$ В, $R_н = 40$ Ом, $T = +25°$ С, не менее.................. 20 кГц

Нижняя граничная частота при $U_п = 3$ В, $R_н = 40$ Ом, $T = +25°$ С, не более.................. 20 Гц

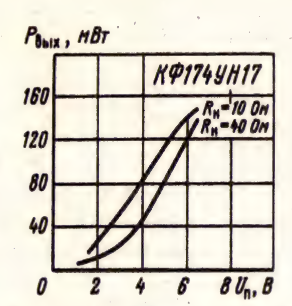


Предельные эксплуатационные данные

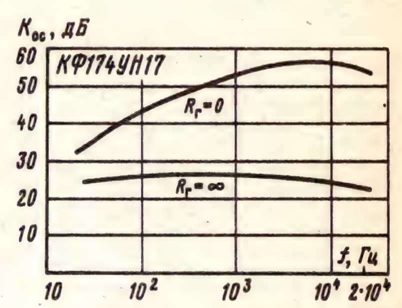
Напряжение питания .... 1,6 ... 6,6 В
Максимальное входное напряжение .... 150 мВ
Минимальное сопротивление нагрузки ..... 30 Ом
Температура окружающей среды .... −25 ... +55° С



Зависимость коэффициента гармоник от выходной мощности при $U_п = 3$ В, $f = 1$ кГц, $R_н = 40$ Ом

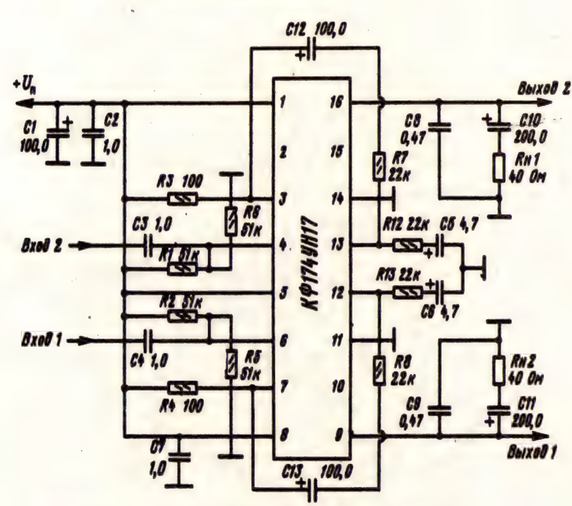


Зависимости максимальной выходной мощности от напряжения питания при $K_г = 10\%$, $f = 1$ кГц



Зависимости коэффициента переходного затухания между каналами от частоты при $U_п = 3$ В, $R_н = 40$ Ом

Схема включения

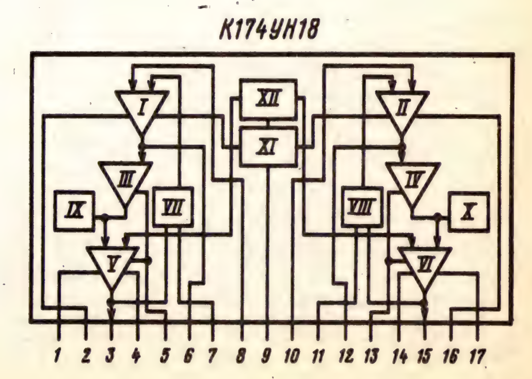


Типовая схема включения микросхемы К174УН17

К174УН18

Микросхема представляет собой двухканальный усилитель мощности низкой частоты с тепловой защитой и защитой от перегрузок. Предназначена для применения в звуковоспроизводящей и радиоприемной аппаратуре.

Корпус типа 1505Ю.17 (см. К174ГЛ2). Масса не более 7,5 г.



Функциональный состав: I, II — предварительные усилители; *III, IV* — промежуточные усилители; *V, VI* — выходные каскады; *VII, VIII* — делители напряжения ООС; *IX, X* — устройство защиты от перегрузок; *XI* — управляющий каскад; *XII* — устройство тепловой защиты.

Назначение выводов: 1 — общий вывод канала 2 (сильноточный); *2* — общий вывод канала 2 (слаботочный); *3* — выход канала 2; *4* — питание выходного каскада канала 2; *5* — вольтодобавка канала 2; *6* — коррекция канала 2; *7* — делитель ООС канала 2; *8* — вход канала 2; *9* — питание предварительных каскадов; *10* — вход канала 1; *11* — делитель ООС канала 1; *12* — коррекция канала 1; *13* — вольтодобавка канала 1; *14* — питание выходного каскада канала 1; *15* — выход канала 1; *16* — общий вывод канала 1 (слаботочный); *17* — общий вывод канала 1 (сильноточный).

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **9 В**

Ток потребления при $R_н = 4$ Ом, $U_{вх} = 0$, $T = -25 ... +55°$ С, не более:

при $U_п = 12$ В .... **35 мА**

при $U_п = 9$ В .... **25 мА**

Коэффициент усиления по напряжению при $U_п = 9$ В, $R_н = 4$ Ом, $f = 1000$ Гц, $U_{вх} = 10$ мВ, $T = +25°$ С .... **42...46 дБ**

Коэффициент гармоник, не более:

при $U_п = 9$ В, $U_{вых} = 2$ В, $R_н = 4$ Ом, $f = 1000$ Гц, $T = +25°$ С **1%**

при $U_п = 9$ В, $U_{вых} = 2{,}83$ В, $R_н = 4$ Ом, $f = 1000$ Гц, $T = +25°$ С **10%**

при $U_п = 5$ В, $U_{вых} = 1{,}2$ В, $R_н = 4{,}8$ Ом, $f = 1000$ Гц, $T = +25°$ С **10%**

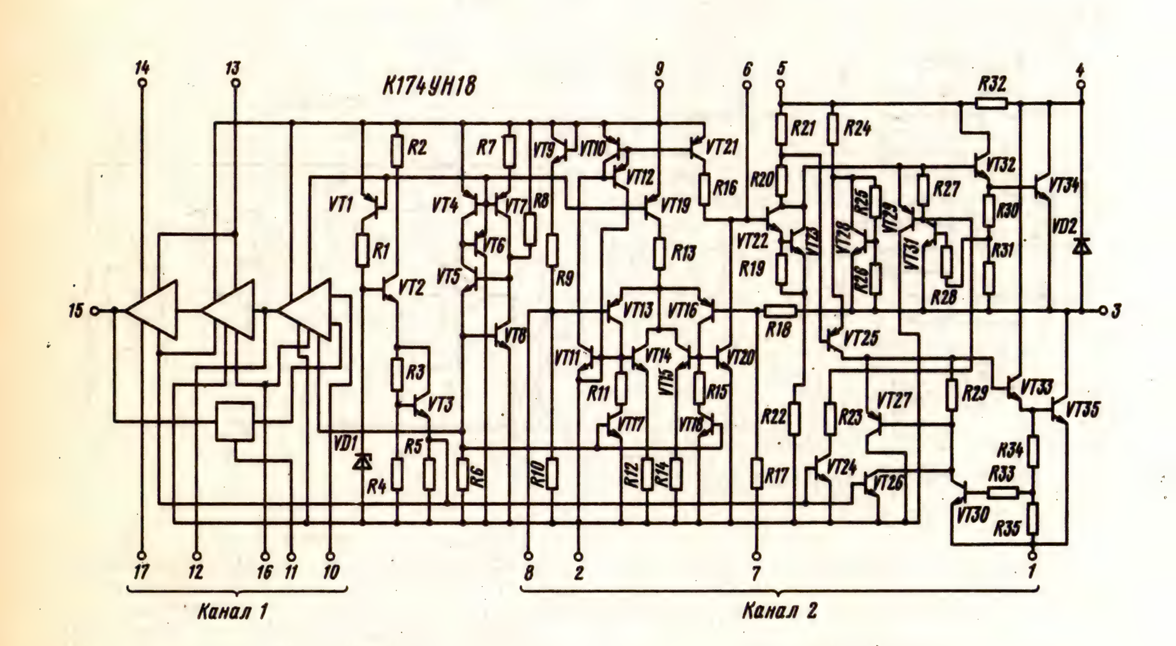
Рассогласование каналов по усилению при $U_п = 9$ В, $R_н = 4$ Ом, $f = 1000$ Гц, $U_{вх} = 10$ мВ, $T = +25°$ С, не более .... **1 дБ**

Верхняя граничная частота (типовое значение) .... **20 кГц**

Нижняя граничная частота (типовое значение) .... **20 Гц**

Тепловое сопротивление переход — корпус, не более .... **4° С/Вт**

Тепловое сопротивление переход — среда без внешнего теплоотвода, не более .... **35° С/Вт**



Выходное напряжение при $U_п = 12$ В, $R_н = 4$ Ом, $U_{вх} = 20$ мВ, $f = 1000$ Гц, $T = -25 ... +55°$ С .... **2,5...4 В**

Напряжение шумов на выходах при $U_п = 12$ В, $R_н = 4$ Ом, $U_{вх} = 0$, $T = +25°$ С, не более .... **2 мВ**

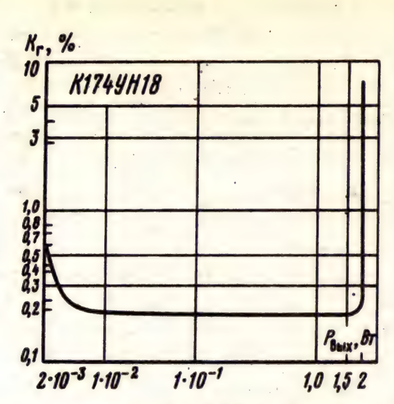
Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **5...12 В**

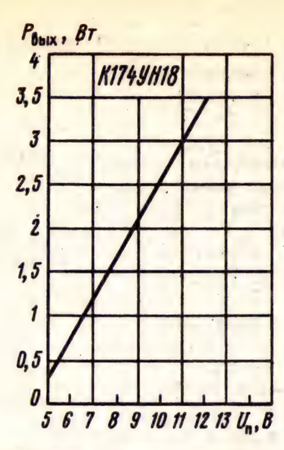
Максимальное входное напряжение .... **20 мВ**

Минимальное сопротивление нагрузки ... **3,2 Ом**

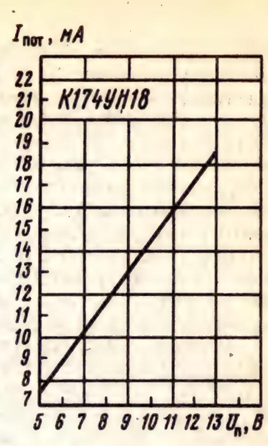
Тепловое сопротивление внешнего теплоотвода корпус — среда, не более .... **2° С/Вт**



Зависимость коэффициента гармоник от выходной мощности при $U_п = 9$ В, $f = 1$ кГц, $R_н = 4$ Ом, $T + 25°$ С

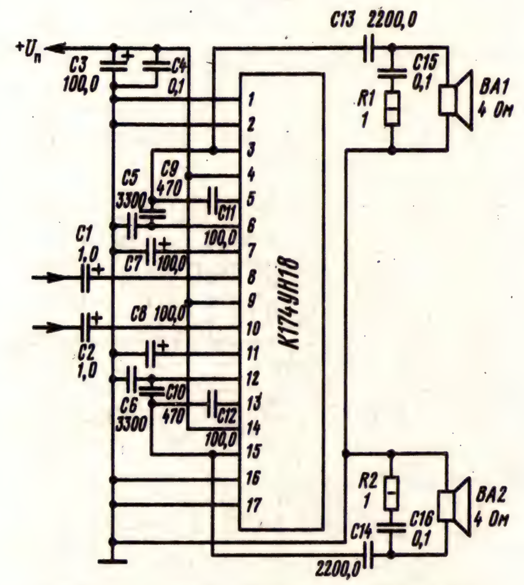


Зависимость максимальной выходной мощности от напряжения питания при $K_г = 10\%$, $f = 1$ кГц, $R_н = 4$ Ом, $T = +25°$ С



Зависимость тока потребления от напряжения питания при $U_{вх} = 0$, $T = +25°$ С

Схема включения

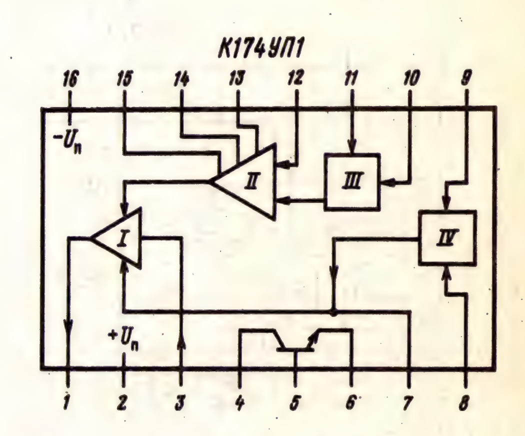


Типовая схема включения микросхемы К174УН18

К174УП1

Микросхема представляет собой узел обработки яркостного сигнала. Выполняет следующие функции: усиление яркостного сигнала; регулировку яркости без изменения контрастности; регулировку контрастности без изменения яркости; фиксацию уровня черного при изменении тока лучей кинескопа. Предназначена для применения в телевизионных приемниках черно-белого и цветного изображения.

Корпус типа 238.16-2 (см. К174АФ1). Масса не более 1,5 г.



Функциональный состав: *I* — усилитель; *II* — регулятор яркости; *III* — устройство фиксации уровня черного; *IV* — ограничитель тока лучей.

Назначение выводов: *1* — выход видеосигнала; *2* — питание ($+U_п$); *3* — вход видеосигнала; *4* — коллектор вспомогательного транзистора; *5* — база вспомогательного транзистора; *6* — эмиттер вспомогательного транзистора; *7* — управление регулировкой контрастности; *8* — вход ограничителя; *9* — опорное напряжение ограничителя; *10* — вход продифференцированного напряжения строчной развертки; *11* — вход импульса обратного хода строчной развертки; *12* — управление регулировкой яркости; *13*, *14* — блокировка; *15* — вход компаратора; *16* — питание ($-U_п$).

К174УП1

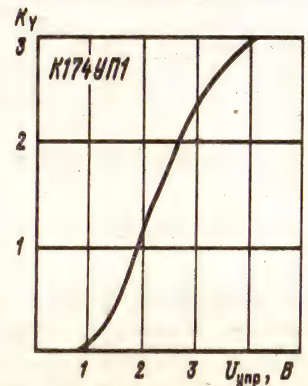
Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... 12 В
Ток потребления при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С .... 16...34 мА
Усиление яркостного сигнала при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 400$ мВ, $T = +25°$ С .... 2...2,8 раза
Диапазон регулировки усиления яркостного сигнала (регулировки контрастности) при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 400$ мВ, $T = +25°$ С, не менее .... 4 раз
Изменение уровня черного при регулировке контрастности и изменении сюжета изображения при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С, не более .... 20 мВ
Нелинейность амплитудной характеристики при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = -400...+400$ мВ, $T = +25°$ С, не более .... 40 мВ
Диапазон регулировки уровня черного при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С, не менее .... 1,2...3,7 В
Нелинейность регулировки контрастности при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С, не более 13%
Полоса пропускания, не менее:
по уровню — 3 дБ .... 6 МГц
по уровню — 6 дБ .... 9 МГц

Входное сопротивление при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С, не менее .... 8 кОм

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... −11,4...15 В
Полный входной видеосигнал на выводе 3, не более .... 1,2 В



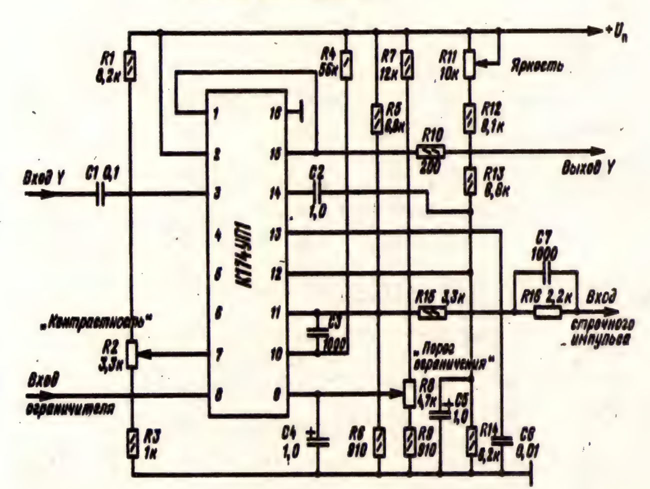
Зависимость коэффициента усиления канала яркостного сигнала К174УП1 от управляющего напряжения

Входное напряжение на выводах *8, 9* 1,6...2,4 В
Амплитуда строчного импульса на выводе *11*, не более ... 6 В
Напряжение на выводе *7* ... 1,6...4,2 В
Напряжение на выводе *12* ... 1...5,5 В
Сопротивление резистора между выводами *1* и *16*, не менее ... 200 Ом
Мощность рассеяния, не более ... 650 мВт
Температура окружающей среды −10... +60° С



Зависимость уровня черного от управляющего напряжения К174УП1

Схема включения



Типовая схема включения микросхемы К174УП1

На вход микросхемы (вывод *3*) подается видеосигнал через режекторный фильтр, ослабляющий цветовые поднесущие. Сигнал поступает на регулируемый усилитель *I* с максимальным коэффициентом усиления, равным 4. Усилитель имеет раздельные регулировки: переменной составляющей (контрастность), управляемой напряжением на выводе *7*, и постоянной составляющей (яркость), управляемой напряжением на выводе *12*. При регулировке контрастности постоянная составляющая (уровень черного) не изменяется. При регулировке яркости размах выходного сигнала остается постоянным. Фиксация постоянного уровня осуществляется с помощью строб-импульса, формируемого из полного и продифференцированного импульса обратного хода строчной развертки, подаваемого на выводы *10* и *11* соответственно.

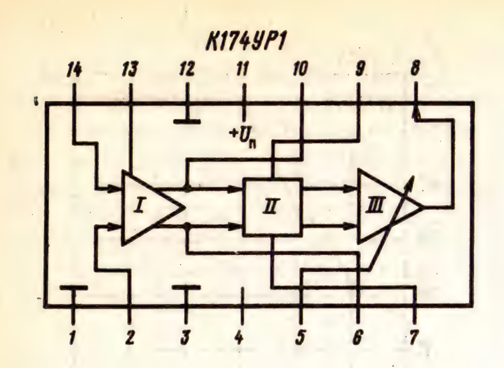
Микросхема имеет узел ограничения тока лучей, представляющий собой компаратор, один вход которого (вывод *8*) управляется напряжением с делителя, включенного в цепь катодов кинескопа, а на другой (вывод *9*) подается опорное напряжение от источника питания. При срабатывании компаратора автоматически снижается напряжение на выводе *7*, что приводит к уменьшению тока лучей.

В схеме имеется дополнительный транзистор, используемый обычно в цепи коммутации входного режекторного фильтра (выводы *4*, *5*, *6*).

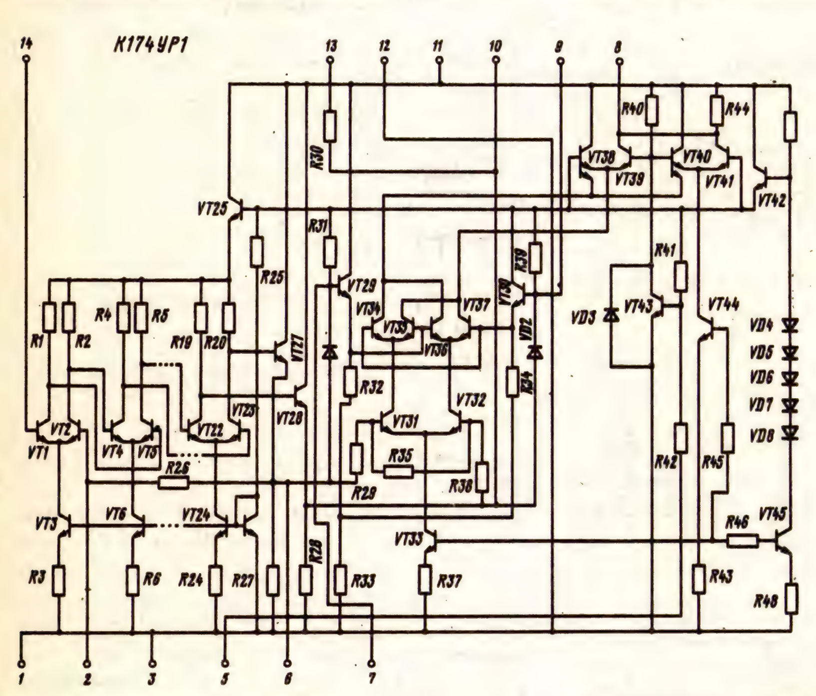
К174УР1

Микросхема представляет собой узел обработки ЧМ-сигнала. Она состоит из усилителя-ограничителя, частотного демодулятора и предварительного усилителя звуковой частоты, а также имеет регулировку выходного напряжения звуковой частоты, управляемую внешним постоянным напряжением. Предназначена для применения в телевизионных приемниках.

Корпус типа 238.14-1 [см. К118УН1 (А-Д)]. Масса не более 1,5 г.



Функциональный состав: *I* — усилитель-ограничитель; *II* — демодулятор; *III* — предварительный усилитель низкой частоты.



Назначение выводов: *1*, *3*, *12* — питание ($-U_п$); *2* — 2-й вход усилителя-ограничителя; *5* — управление коэффициентом передачи; *6* — выход усилителя-ограничителя; *7*, *9* — к опорному контуру; *8* — выход звуковой частоты; *10* — выход усилителя-ограничителя; *11* — питание ($+U_п$); *13* — блокировка выхода *4*; *14* — 1-й вход усилителя-ограничителя.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **12 В**

Ток потребления при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 0$, $T = +25°$ С, не более .... **22 мА**

Коэффициент передачи при $U_п = 12$ В, $f = 6{,}5$ МГц, $f_m = 1$ кГц, $\Delta f = \pm 50$ кГц, $T = +25°$ С, не менее .... **6 мВ/кГц**

Коэффициент подавления амплитудной модуляции при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 1$ мВ, $f = 6{,}5$ МГц, $f_m = 1$ кГц, $m = 0{,}3$, $T = +25°$ С, не менее . **46 дБ**

Диапазон электронной регулировки коэффициента передачи при $U_п = 12$ В, $f = 6{,}5$ МГц, $f_m = 1$ кГц, $\Delta f = \pm 50$ кГц, $T = +25°$ С, не менее .... **60 дБ**

Коэффициент гармоник при $U_п = 12$ В, $f = 6{,}5$ МГц, $f_m = 1$ кГц, $\Delta f = \pm 50$ кГц, $U_{вх} = 1$ мВ, $T = +25°$ С, не более **2%**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **10,8 ... 15 В**

Максимальное постоянное управляющее напряжение на выводе *5* .... **4 В**

Максимальная амплитуда входного сигнала .... **300 мВ**

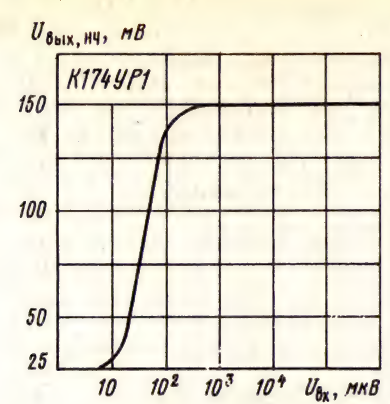
Максимальная потребляемая мощность .... **400 мВт**

Максимальное сопротивление внешнего резистора между выводами *13* и *14* .... **1 кОм**

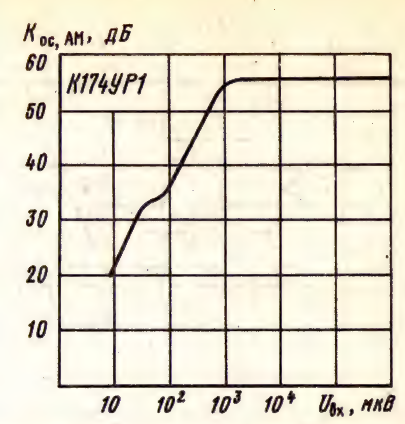
Максимально допустимый запирающий ток по выводу *2* или *13* .... **300 мкА**

Температура окружающей среды .... **−10 ... +60° С**

Примечание. Подача внешнего постоянного напряжения на выводы *6*, *7*, *10* недопустима.

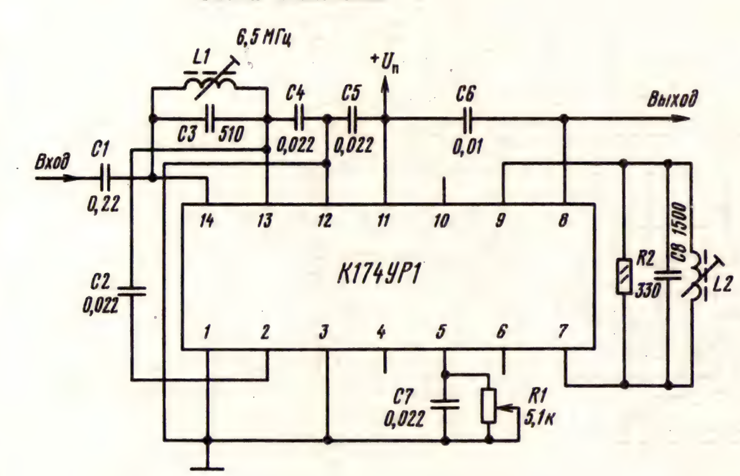


Зависимость выходного напряжения низкой частоты от входного напряжения при $U_п = 12$ В, $f = 6{,}5$ МГц, $\Delta f = \pm 50$ кГц, $T = +25°$ С



Зависимость коэффициента ослабления паразитной амплитудной модуляции от входного напряжения

Схема включения



Типовая схема включения микросхемы К174УР1

Дополнительная литература

1. **Аналоговые** интегральные микросхемы: Справочник / Б. П. Кудряшов, Ю. В. Назаров, Б. В. Тарабрин, В. А. Ушибышев.— М.: Радио и связь, 1981.— 160 с.

2. **Котенко В., Сосновский Ю.** Новое в конструировании цветных телевизоров // Радио.— 1976.— № 6.— С. 27, 28.

3. **Лагунова Р., Столбова Г., Шмакова Т.** Микросхемы серии К174 // Радио.— 1977.— № 2.— С. 57.

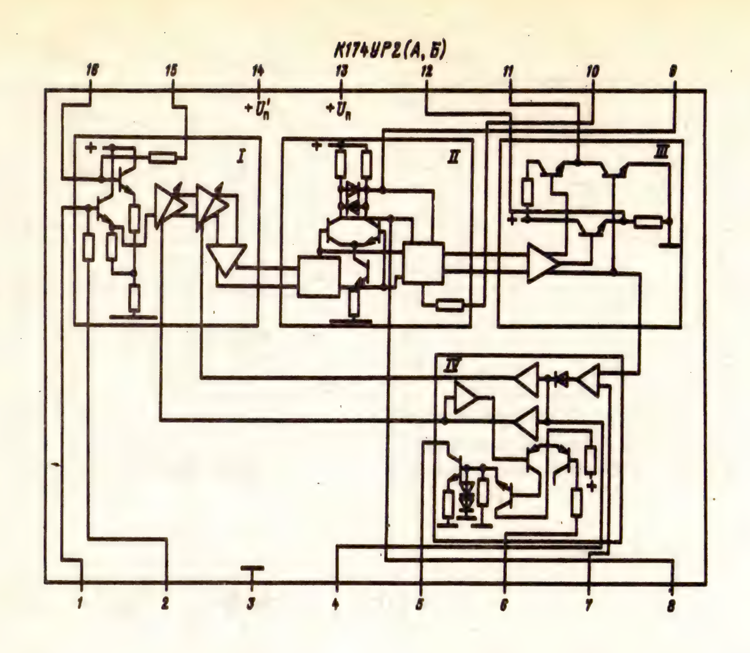
К174УР2А, К174УР2Б

Микросхемы представляют собой усилитель промежуточной частоты канала изображения. Выполняют следующие функции: усиление промежуточной частоты с АРУ; синхронную демодуляцию видеосигналов; предварительное усиление видеосигналов; формирование сигнала АРУ для селектора каналов. Система АРУ ключевая, управляется строчным импульсом. Микросхемы предназначены для применения в телевизионных приемниках цветного и черно-белого изображения.

Корпус типа 238.16-2 (см. К174АФ1). Масса не более 1,5 г.

Функциональный состав: *I* — усилитель промежуточной частоты; *II* — синхронный демодулятор; *III* — предварительный видеоусилитель; *IV* — система АРУ.

Назначение выводов: *1* — вход УПЧ; *2* — фильтр цепи ООС; *3* — питание ($-U_п$); *4* — фильтр АРУ; *5* — выход АРУ на селектор каналов; *6* — регулировка задержки АРУ; *7* — вход строчного импульса; *8*, *9* — к опорному контуру демодулятора; *10* — регулировка усиления; *11*, *12* — выходы видеосигнала ($+U_{вых}$); *13*, *14* — питание ($+U_п$); *15* — фильтр цепи ООС; *16* — вход УПЧ.



Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **12 В**

Ток потребления при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 0$, $T = +25°$ С:

по выводу *13* .... **10 ... 24 мА**

по выводу *14* .... **40 ... 50 мА**

Чувствительность при несимметричной подаче входного сигнала при $U_п = 12$ В, $f_н = 38$ МГц, $f_м = 15\,625$ Гц, $m = 0{,}5$, $U_{вых} \geq 2{,}4$ В, $T = +25°$ С, не более:

К174УР2А .... **250 ... 500 мкВ**

К174УР2Б .... **300 мкВ**

Эффективность АРУ при $U_п = 12$ В, $f_н = 38$ МГц, $f_м = 15\,625$ Гц, $m = 0{,}5$, $U_{вых} = \pm 2$ дБ, $T = +25°$ С, не менее .... **50 дБ**

Размах выходного видеосигнала положительной и отрицательной полярности (выводы *11* и *12*) при $U_п = 12$ В, $f_н = 38$ МГц, $f_м = 15\,625$ Гц, $m = 0{,}5$, $U_{вх} = 10$ мВ, $T = +25°$ С .... **2,4 ... 4,2 В**

Полоса пропускания при $U_п = 12$ В, $f_н = 38$ МГц, $f_м = 0 ... 10$ МГц, $U_{вх} = 10$ мВ, $T = +25°$ С, не менее .... **7 МГц**

Напряжение на видеовыходе при $U_п = 12$ В, $f_н = 38$ МГц, $U_{вх} = 10$ мВ, $T = +25°$ С, не более:

1-й гармоники ПЧ .... **30 мВ**

2-й гармоники ПЧ .... **50 мВ**

Изменение частотной характеристики в диапазоне действия АРУ, не более ... **2 дБ в полосе 0 ... 5 МГц**

Амплитуда стробирующего импульса .... **1,5 ... 5 В**

Дифференциальные искажения, не более **15%**

Напряжение промежуточной частоты звука на выводе *12*, не менее .... **10 мВ**

Предельные эксплуатационные данные

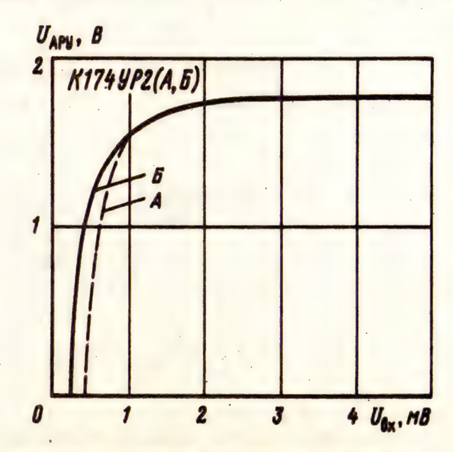
Напряжение питания .... **10,8 ... 13,2 В**

Максимальная амплитуда напряжения входного сигнала .... **1 В**

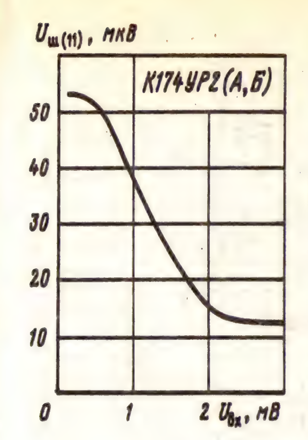
Максимальная амплитуда тока нагрузки .... **16 мА**

Максимальная амплитуда напряжения строчного импульса на выводе *7* .... **6 В**

Температура окружающей среды .... **−10 ... +60° С**



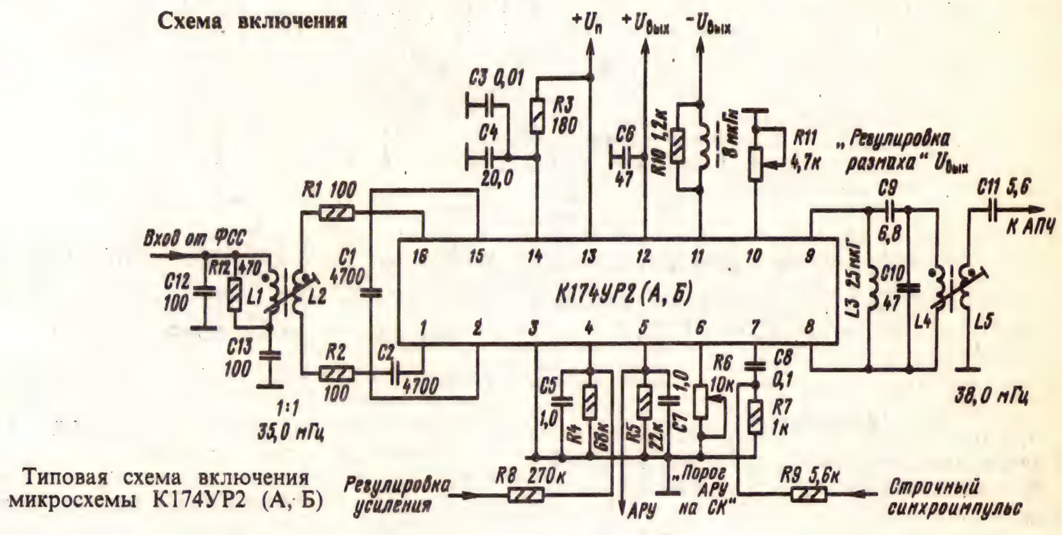
Зависимости напряжения АРУ на выводе *14* от уровня входного сигнала при $U_п = 12$ В, $f = 38$ МГц, $T = +25°$ С



Зависимость напряжения шума на выводе *11* от уровня входного сигнала при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С ←

→ Зависимости напряжения шума на выводе *12* от уровня входного сигнала при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С

Схема включения



Типовая схема включения микросхемы К174УР2 (А, Б)

Дополнительная литература

1. **Котенко В., Сосновский Ю.** Новое в конструировании цветных телевизоров // Радио.— 1976.— № 6.— С. 27, 28.

2. **Лагунова Р., Столбова Г., Шмакова Т.** Микросхемы серии К174 // Радио.— 1977.— № 2.— С. 57.

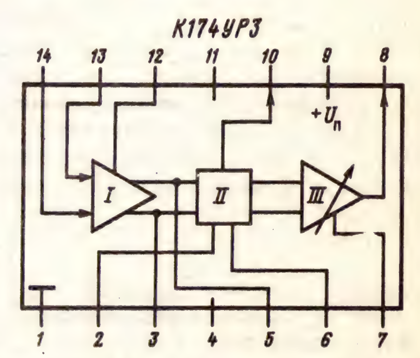
3. [8, с. 116—119].

К174УР3

Микросхема представляет собой тракт обработки ЧМ-сигналов промежуточной частоты. Содержит усилитель-ограничитель, синхронный демодулятор и предварительный усилитель низкой частоты с выключением внешним управляющим током для организации бесшумной настройки. Предназначена для применения в радиовещательных приемниках.

Корпус типа 201.14-1 (см. К174ПС1). Масса не более 1,5 г.

Функциональный состав: I — усилитель-ограничитель; *II* — частотный демодулятор; *III* — предварительный усилитель низкой частоты.



Назначение выводов: 1 — питание ($-U_п$); *2* — фазосдвигающий контур; *3—5* — выходы усилителя-ограничителя; *6* — фазосдвигающий контур; *7* — управление усилителем НЧ; *8* — выход НЧ; *9* — питание ($+U_п$); *10* — выход частотного демодулятора; *12* — блокировка; *13* — вход промежуточной частоты; *14* — блокировка.

К174УР3

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **6 В**

Ток потребления при $U_п = 6$ В, $T = +25°$ С, не более .... **12 мА**

Выходное напряжение НЧ при $U_п = 6$ В, $f = 10{,}7$ МГц, $f_m = 1$ кГц, $\Delta f = \pm 50$ кГц; $U_{вх} = 1$ мВ, не менее .... **100 мВ**

при $T = +25°$ С .... **100 мВ**

при $T = +55°$ С .... **80 мВ**

Входное напряжение при начале ограничения при $U_п = 6$ В, $f = 10{,}7$ МГц, $f_m = 1$ кГц, $\Delta f = \pm 50$ кГц, $T = +25°$ С, не более ....**100 мкВ**

Коэффициент подавления амплитудной модуляции при $U_п = 6$ В, $f = 10{,}7$ МГц, $f_m = 1$ кГц, $\Delta f = \pm 50$ кГц, $U_{вх} = \pm 1$ мВ, $T = +25°$ С, не менее .... **40 дБ**

Коэффициент гармоник при $U_п = 6$ В, $f = 10{,}7$ МГц, $f_m = 1$ кГц, $\Delta f = \pm 50$ кГц, $U_{вх} = 0{,}5$ мВ, $T = +25°$ С, не более **2%**

Ток управления по выводу *7* .... **0,05 ... 1 мА**

Изменение выходного напряжения на выводе *8* при подаче управляющего тока на вывод *7*, не менее .... **60 дБ**

Входное сопротивление на частоте 15 МГц, не менее .... **3,9 кОм**

Выходное сопротивление, не более .... **1,5 кОм**

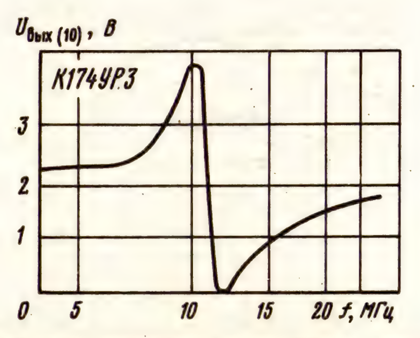
Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **5 ... 9 В**

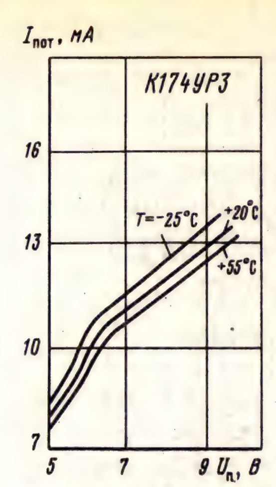
Максимальное входное напряжение ..... **300 мВ**

Максимальное сопротивление постоянному току между выводами *12* и *13* .... **500 Ом**

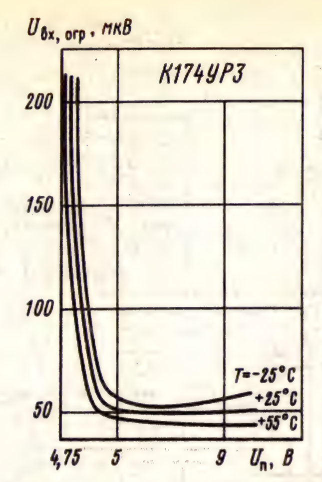
Температура окружающей среды .... **−25 ... +55° С**



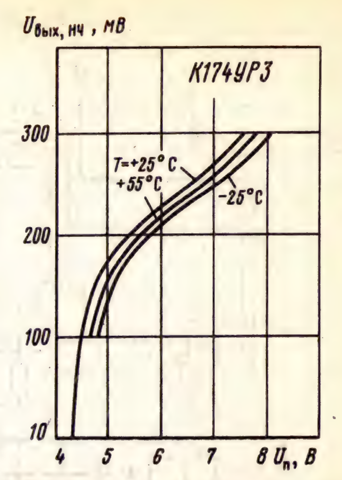
Зависимость выходного постоянного напряжения (с вывода *10*) от расстройки частоты входного сигнала относительно частоты настройки опорного контура при $U_п = 6$ В, $f = 10{,}7$ МГц, $U_{вх} = 500$ мкВ



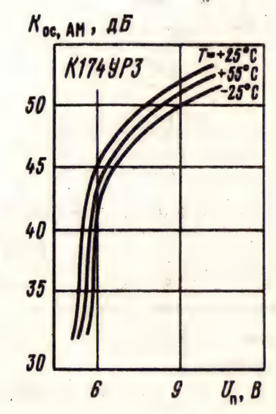
Зависимости тока потребления от напряжения питания при различных значениях температуры окружающей среды



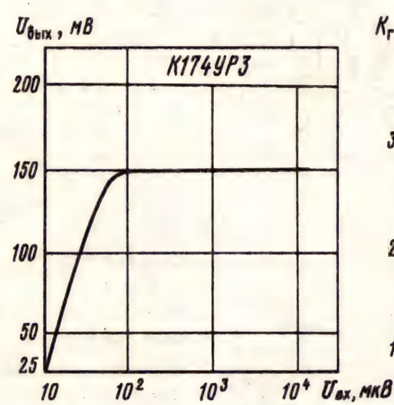
Зависимости входного напряжения начала ограничения от напряжения питания при $f = 10{,}7$ МГц, $\Delta f = \pm 50$ кГц и различных значениях температуры окружающей среды



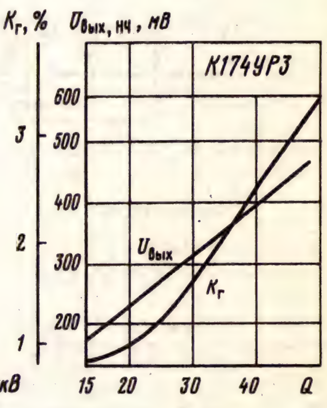
Зависимости выходного напряжения низкой частоты от напряжения питания при $f = 10{,}7$ МГц, $\Delta f = \pm 50$ кГц и различных значениях температуры окружающей среды



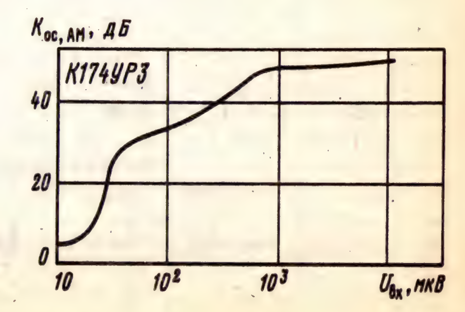
Зависимости коэффициента ослабления амплитудной модуляции от напряжения питания при $f = 10{,}7$ МГц, $\Delta f = \pm 50$ кГц, $U_{вх} = 50$ мВ и различных значениях температуры окружающей среды



Амплитудная характеристика при $U_п = 6$ В, $f = 10{,}7$ МГц, $\Delta f = \pm 50$ кГц, $T = +25°$ С

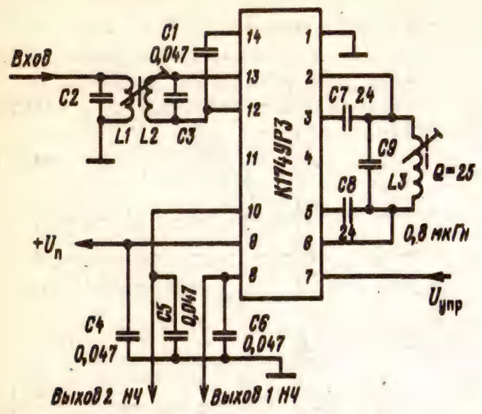


Зависимости выходного напряжения низкой частоты (с вывода *8*) и коэффициента гармоник от добротности опорного контура при $f = 10{,}7$ МГц, $\Delta f = \pm 50$ кГц, $U_{вх} = 500$ мкВ



Зависимость коэффициента ослабления амплитудной модуляции от входного напряжения при $U_п = 6$ В, $f = 10{,}7$ МГц, $m = 0{,}3$, $T = +25°$ С

Схема включения



Типовая схема включения микросхемы К174УР3

Дополнительная литература

1. **Александров Г.** Микросхемы К174ХА2 и К174УР3 // Радио.— 1980.— № 4.— С. 59, 60.

2. **Переносные** кассетные магнитолы «Рига-110», «Аэлита-101» / В. Хабибулин, Г. Гринман, Ю. Бродский, Е. Пиастро // Радио.— 1980.— № 12.— С. 34—37.

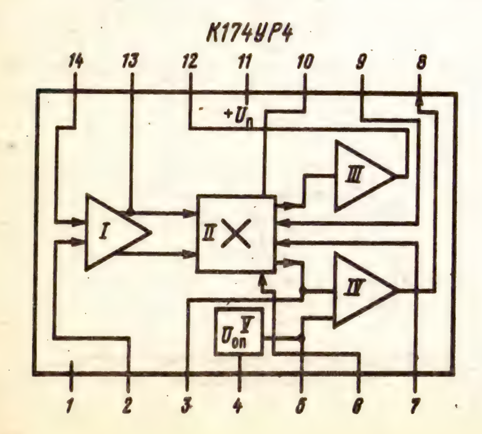
3. **Назаров В.** УКВ приемник на микросхемах // Радио.— 1982.— № 7.— С. 29, 30.

4. **Богданов В., Павлов В.** Высококачественный усилитель ПЧ звука // Радио.— 1985.— № 2.— С. 30—32.

5. [8, с. 119—122].

К174УР4

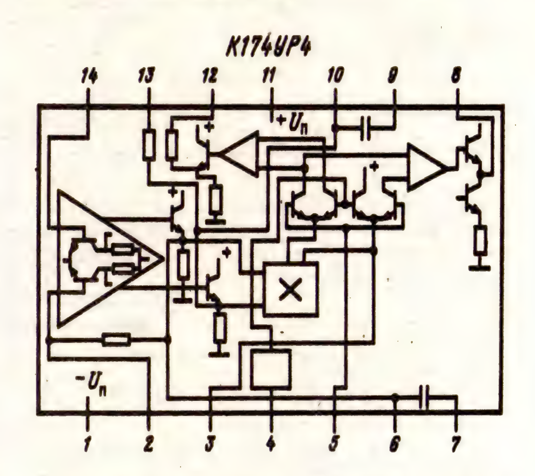
Микросхема представляет собой тракт обработки сигналов промежуточной частоты с частотной модуляцией. Выполняет следующие функции: усиление-ограничение сигналов ПЧ; частотную демодуляцию сигналов; предварительное усиление сигналов НЧ; регулировку



усиления НЧ, управляемую внешним постоянным напряжением. Предназначена для применения в телевизионных приемниках черно-белого и цветного изображения.

Корпус типа 238.14-1 (см. К174УР1). Масса не более 1,5 г.

Функциональный состав: *I* — усилитель-ограничитель; *II* — частотный демодулятор; *III* — нерегулируемый предварительный усилитель низкой частоты; *IV* — регулируемый предварительный усилитель низкой частоты; *V* — источник опорного напряжения.



Назначение выводов: *1* — питание ($-U_п$); *2* — блокировка ООС; *3* — вход усилителя НЧ; *4* — выход стабилизатора; *5* — регулировка усиления НЧ; *6*, *10* — выход усилителя ПЧ; *7*, *9* — опорный контур, *8* — выход УНЧ регулируемый; *11* — питание ($+U_п$); *12* — выход УНЧ нерегулируемый; *13* — блокировка; 14 — вход усилителя ПЧ.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **12 В**

Ток потребления при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С .... **9,5 ... 17,5 мА**

Стабилизированное напряжение на выводе *4* при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С .... **4,2 ... 5,3 В**

Выходное напряжение при $U_п = 12$ В, $f_н = 6,5$ МГц, $f_m = 1$ кГц, $\Delta f = \pm 50$ кГц, $U_{вх} = 1$ мВ, $T = +25°$ С, не менее:

на выводе *8* .... **300 мВ**

на выводе *12* .... **250 мВ**

Входное напряжение начала ограничения при $U_п = 12$ В, $f_н = 6,5$ МГц, $f_m = 1$ кГц, $\Delta f = \pm 50$ кГц, $T = +25°$ С, не более .... **100 мкВ**

Коэффициент подавления амплитудной модуляции при $U_п = 12$ В, $f_н = 6,5$ МГц, $f_m = 1$ кГц, $m = 0,3$, $U_{вх} = 1$ мВ, $T = +25°$ С, не менее .... **46 дБ**

Коэффициент гармоник при $U_п = 12$ В, $f_н = 6,5$ МГц, $f_m = 1$ кГц, $\Delta f = \pm 50$ кГц, $U_{вх} = 1$ мВ, $T = +25°$ С, не более **1,5%**

Коэффициент усиления напряжения НЧ при

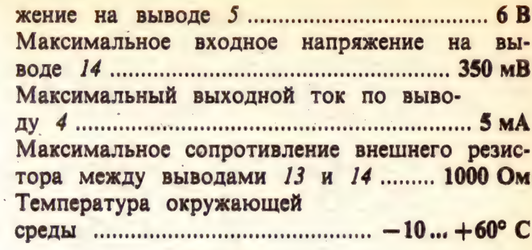
$U_п = 12$ В, $f_m = 1$ кГц, $U_{вх} = 10$ мВ, $T = +25°$ С, не менее .... **10 дБ**

Диапазон электронной регулировки усиления НЧ при $U_п = 12$ В, $f_m = 1$ кГц, $T = +25°$ С, не менее .... **65 дБ**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **10,8 ... 13,2 В**

Максимальное постоянное управляющее напря-



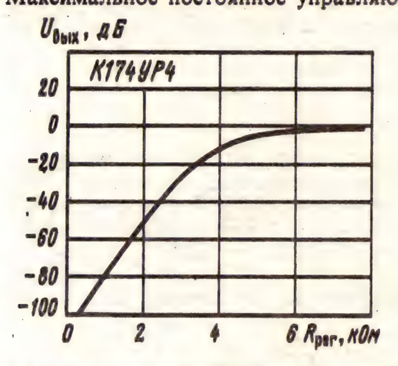
жение на выводе *5* .... **6 В**

Максимальное входное напряжение на выводе *14* .... **350 мВ**

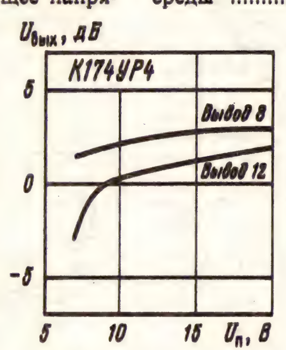
Максимальный выходной ток по выводу *4* .... **5 мА**

Максимальное сопротивление внешнего резистора между выводами *13* и *14* .... **1000 Ом**

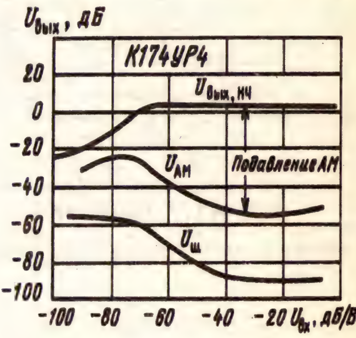
Температура окружающей среды .... **–10 ... +60° С**



Зависимость выходного напряжения от сопротивления регулирующего резистора при $U_п = 12$ В, $f = 10{,}7$ МГц, $T = +25°$ С

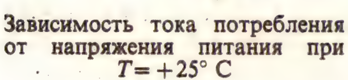


Зависимости выходного напряжения на выводах *8* и *12* от напряжения питания при $T = +25°$ С

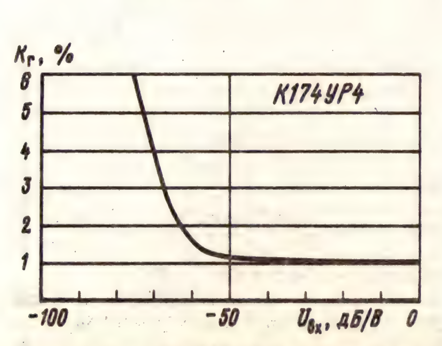


Зависимости выходного напряжения, уровня паразитного АМ-сигнала, шумового напряжения от уровня входного сигнала при $U_п = 12$ В, $f = 10{,}7$ МГц, $\Delta f = \pm 50$ кГц, $T = +25°$ С



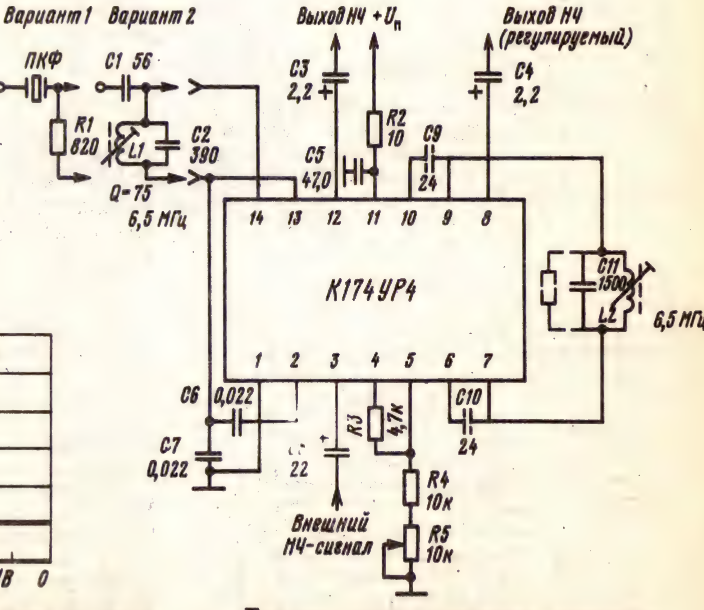


Зависимость тока потребления от напряжения питания при $T = +25°$ С



Зависимость коэффициента гармоник от входного сигнала при $U_п = 12$ В, $f = 10{,}7$ МГц, $\Delta f = \pm 50$ МГц, $T = +25°$ С

Схема включения



Типовая схема включения микросхемы К174УР4

Дополнительная литература

Интегральные микросхемы для бытовой радиоэлектронной аппаратуры: Каталог.— М.: ЦНИИ «Электроника», 1984, вып. 4.— С. 12—23.

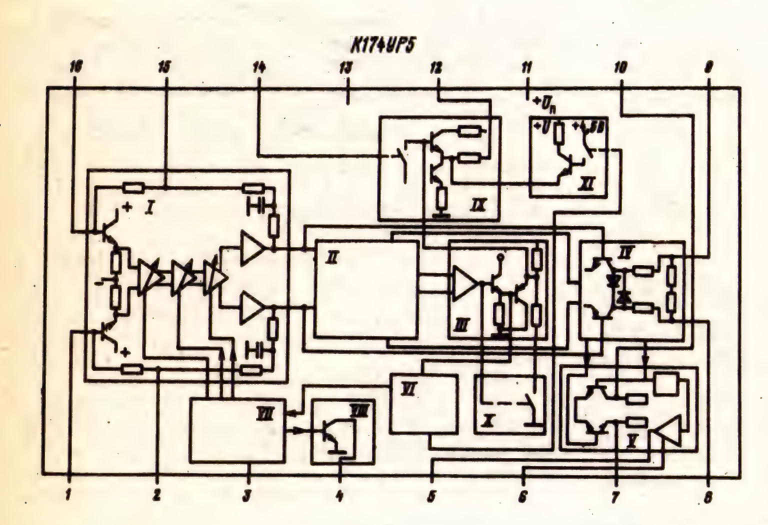
К174УР5

Микросхема представляет собой усилитель промежуточной частоты канала изображения. Выполняет следующие функции: усиление сигналов промежуточной частоты с АРУ: синхронную демодуляцию видеосигналов; предварительное усиление видеосигналов; частотную демодуляцию и формирование управляющего напряжения автоподстройки частоты; формирование сигналов АРУ для селектора каналов; подавление импульсных помех. Предназначена для применения в телевизионных приемниках цветного и черно-белого изображения.

Корпус типа 238.16-2 (см. К174АФ1). Масса не более 1,5 г.

Основные электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **12 В**
Ток потребления при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С .... **30 ... 65 мА**
Выходное напряжение при $U_п = 12$ В, $f = 38$ МГц, $f_m = 15\,625$ Гц, $m = 0{,}5$, $U_{вх} = 10$ мВ, $T = +25°$ С .... **2,2 ... 3,5 В**
Чувствительность при $U_п = 12$ В, $f = 38$ МГц, $f_m = 15\,625$ Гц, $m = 0{,}5$; $T = +25°$ С, не хуже .... **200 мкВ**
Размах выходного напряжения АПЧ при $U_п = 12$ В, $f_н = 38$ МГц, $\Delta f = \pm 100$ кГц, $U_{вх} = 10$ мВ, $T = +25°$ С, не менее .... **10 В**
Диапазон АРУ по напряжению при $U_п = 12$ В, $f_н = 38$ МГц, $f_m = 15\,625$ Гц, $m = 0{,}5$, $T = +25°$ С, не менее .... **50 дБ**
Ток АРУ на СК при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 60$ мВ, $T = +25°$ С, не менее .... **10 мА**
Крутизна амплитудно-частотной характеристики узла АПЧ при $U_п = 12$ В, $f = 38$ МГц, $U_{вх} = 10$ мВ, $\Delta f = \pm 50$ кГц, $T = +25°$ С, не менее .... **50 В/МГц**
Полоса пропускания по уровню —3 дБ при $U_п = 12$ В, $f = 38$ МГц, $f_m = 0 ... 10$ МГц, $U_{вх} = 10$ мВ, $T = +25°$ С, не менее .... **6 МГц**



Функциональный состав: *I* — усилитель промежуточной частоты; *II* — демодулятор; *III* — предварительный видеоусилитель; *IV* — усилитель-ограничитель; *V* — устройство автоматической подстройки частоты; *VI* — детектор и усилитель АРУ; *VII* — распределитель АРУ; *VIII* — усилитель внешнего АРУ (АРУ на СК); *IX* — выходной каскад видеоусилителя; *X* — подавитель импульсных помех («белых»); *XI* — подавитель импульсных помех («черных»).

Назначение выводов: *1* — вход ПЧ; *2* — фильтр ООС; *3* — регулировка задержки АРУ на СК; *4* — выход АРУ на СК; *5* — выход АПЧ; *6* — блокировка АПЧ; *7*, *10* — опорный контур АПЧ; *8*, *9* — опорный контур видеомодулятора; *11* — питание ($+U_п$); *12* — выход видеосигнала; *13* — питание ($-U_п$); *14* — фильтр АРУ и блокировка УПЧ; *15* — фильтр ООС; *16* — вход ПЧ.

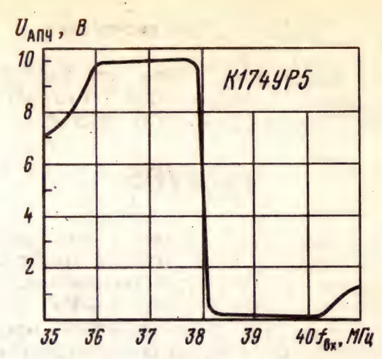
Дополнительные электрические параметры

Дифференциальные искажения, не более **10%**
Напряжение блокировки АПЧ по выводу *6*, не более .... **2 В**
Напряжение включения АПЧ по выводу *6*, не менее .... **3 В**
Напряжение блокировки УПЧ по выводу *14*, не более .... **1 В**
Диапазон входных напряжений .... **200 мкВ — 95 мВ**
Ослабление ПЧ и ее 2-й гармоники, не менее .... **40 дБ**
Ослабление интермодуляционных искажений, не менее .... **46 дБ**
Входное сопротивление, не менее .... **2 кОм**

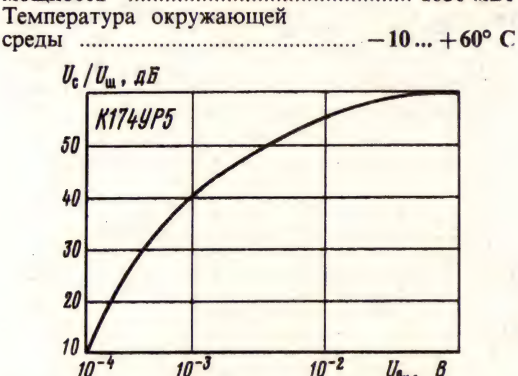
Входная емкость, не более .... 2 пФ
Дифференциальные фазовые искажения, не более .... 10°

Предельные эксплуатационные данные

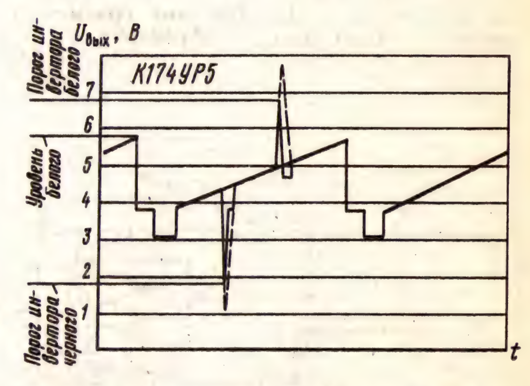
Напряжение питания .... 10,8 ... 13,2 В
Максимальное входное напряжение (амплитудное значение) .... 3 В
Максимальное напряжение на выводах 7, 10 .... 5 В
Максимальное напряжение на выводах 4—6 .... $U_п$
Максимальный ток АРУ на СК .... 15 мА
Максимальный ток по выводу 3 .... 0,3 мА
Максимальный ток нагрузки .... 10 мА
Минимальное сопротивление нагрузки .... 600 Ом
Максимальная рассеиваемая мощность .... 1050 мВт
Температура окружающей среды .... −10 ... +60° С



Зависимость выходного напряжения АПЧ (вывод 5) от частоты входного сигнала при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 10$ мВ, $f = 38$ МГц, $T = +25°$ С

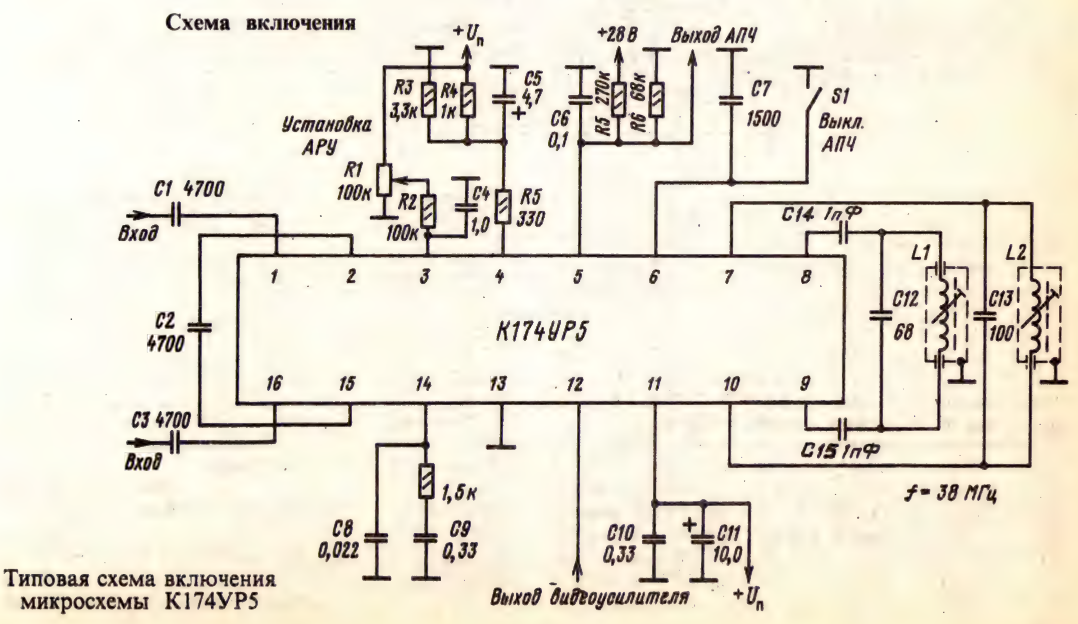


Зависимость отношения сигнал-шум от уровня входного сигнала при $U_п = 12$ В, $f = 38$ МГц, $T = +25°$ С



Типовая форма и уровни напряжений в выходном видеосигнале при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С

Схема включения



Типовая схема включения микросхемы К174УР5

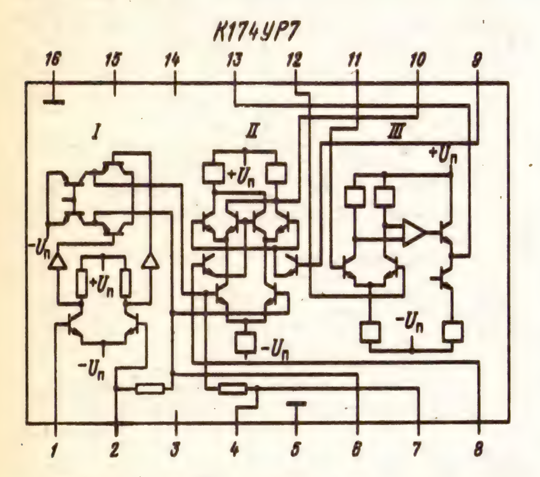
Дополнительная литература

1. Интегральные схемы для видеомагнитофонов и другой РЭА: Каталог.— М: ЦНИИ «Электроника», 1983, вып. 3, с. 25—28.
2. [7, с. 323—327].

К174УР7

Микросхема представляет собой экономичный тракт обработки ЧМ-сигналов с низкой промежуточной частотой. Выполняет следующие функции: усиление-ограничение сигналов; частотную демодуляцию; предварительное усиление сигналов звуковой частоты. Предназначена для применения в экономичной радиоприемной аппаратуре.

Корпус типа 238.16-1 (см. К174УН13). Масса не более 1,5 г.



Функциональный состав: I — усилитель-ограничитель; *II* — частотный демодулятор; *III* — операционный усилитель.

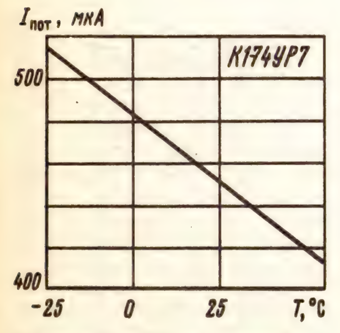
Назначение выводов: 1 — 1-й вход ПЧ; *2* — 2-й вход ПЧ; *4* — блокировка; *5* — питание ($-U_п$); *6* — 1-й выход УПЧ; *7* — 2-й выход УПЧ; *8* — 1-й выход ЧД; *9* — 2-й выход ЧД; *10* — выход НЧ; *11, 12* — входы ОУ; *13* — выход ОУ; *15* — питание ($+U_п$); *16* — питание ($-U_п$).

Электрические параметры

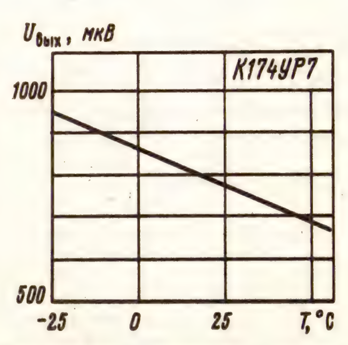
Номинальное напряжение питания .... 6 В
Ток потребления при $U_п=6$ В, $U_{вх}=0$, не более:
при $T=+25°$ С .... 0,6 мА
при $T=-25$ и $+55°$ С .... 0,8 мА
Входное напряжение начала ограничения при $U_п=6$ В, $f=250$ кГц, $f_m=1$ кГц, $\Delta f=\pm3{,}5$ кГц, $T=+25°$ С, не более .... 70 мкВ
Выходное напряжение низкой частоты при $U_п=6$ В, $f=250$ кГц, $f_m=1$ кГц, $\Delta f=\pm3{,}5$ кГц, $U_{вх}=10$ мВ, не менее:
при $T=+25°$ С .... 90 мВ
при $T=-25$ и $+55°$ С .... 50 мВ
Коэффициент ослабления амплитудной модуляции при $U_п=6$ В, $f=250$ кГц, $f_m=1$ кГц, $\Delta f=3{,}5$ кГц, $m=0{,}3$; $U_{вх}=10$ мВ, $T=+25°$ С, не менее .... 30 дБ
Коэффициент гармоник при $U_п=6$ В, $f=250$ кГц, $\Delta f=\pm3{,}5$ кГц, $f_m=1$ кГц, $U_{вх}=10$ мВ, $T=+25°$ С (типовое значение) 0,8%
Диапазон частот входного сигнала .... 95...500 Гц

Предельные эксплуатационные данные

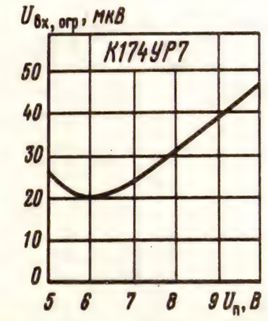
Напряжение питания .... 5,4...6,6 В
Максимальное напряжение входного сигнала .... 100 мВ
Максимальный выходной ток .... 0,1 мА
Температура окружающей среды .... −25...+55° С



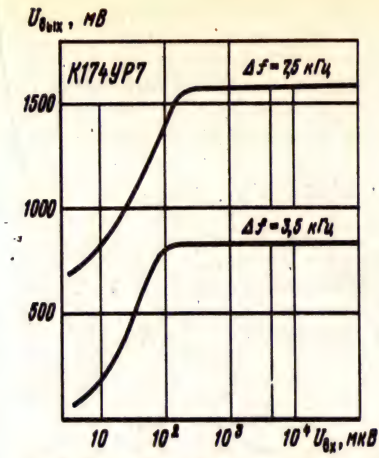
Зависимость тока потребления от температуры окружающей среды при $U_п=5$ В, $U_{вх}=0$



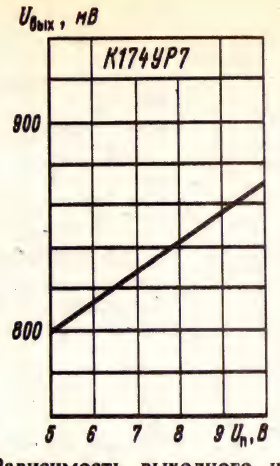
Зависимость выходного напряжения от температуры окружающей среды при $U_п=6$ В, $f=250$ кГц, $\Delta f=\pm3{,}5$ кГц



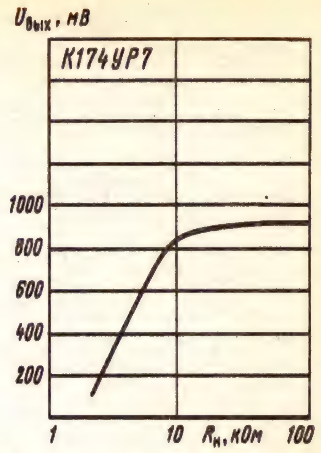
Зависимость входного напряжения ограничения микросхемы от напряжения питания при $f=250$ кГц, $f_m=1$ кГц, $\Delta f=\pm3{,}5$ кГц, $T=\pm25°$ С



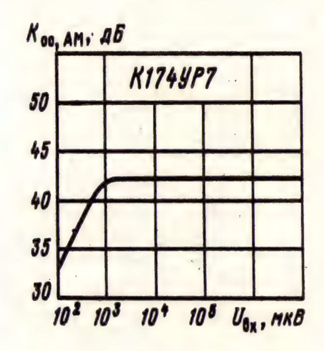
Зависимости выходного напряжения от входного напряжения при $U_п$=6 В, f=250 кГц, T=+25° С



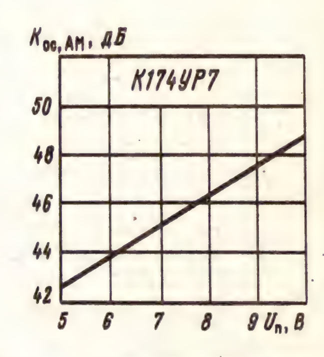
Зависимость выходного напряжения от напряжения питания при f=250 кГц, Δf= = ±3,5 кГц, T=+25° С



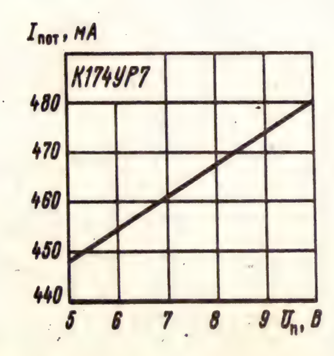
Зависимость выходного напряжения от сопротивления нагрузки при $U_п$=6 В, f=250 кГц, Δf=±3,5 кГц, T=+25° С



Зависимость коэффициента ослабления амплитудной модуляции от входного напряжения при $U_п$=6 В, f=250 кГц, f_m=1 кГц, Δf=±3,5 кГц, $m_{АМ}$=30%, T=+25° С



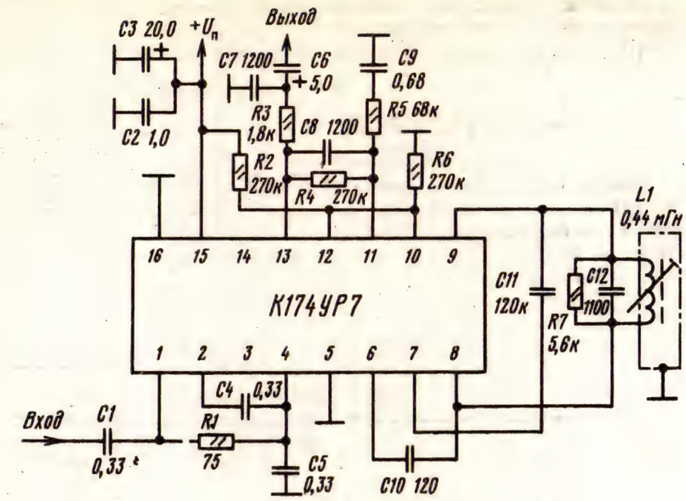
Зависимость коэффициента ослабления амплитудной модуляции от напряжения питания при $U_{вх}$=10 мВ, f=250 кГц, f_m=1 кГц, Δf=±3,5 кГц, $m_{АМ}$=30%, T=±25° С



Зависимость тока потребления от напряжения питания при T=±25° С

Схемы включения

Типовая схема включения микросхемы К174УР7



Принципиальная схема УКВ-ЧМ приемника с низкой промежуточной частотой ($f_{пч}$ = 125 кГц): *L1* — 6 витков, *L2* — 7 витков провода ∅0,6 мм на оправке ∅6 мм. Частота настройки контура *L3C11* 125 кГц

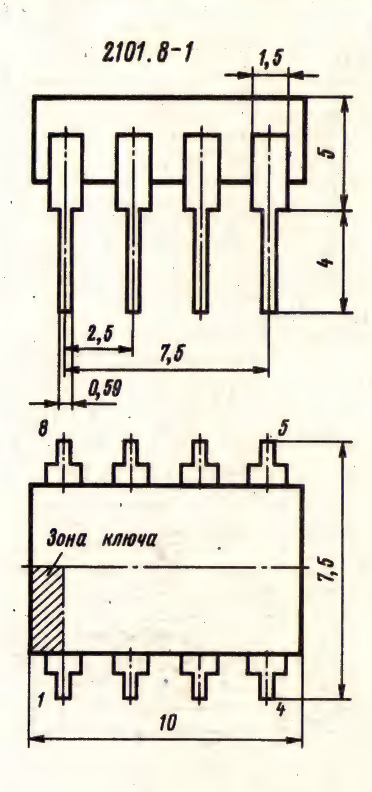
Дополнительная литература

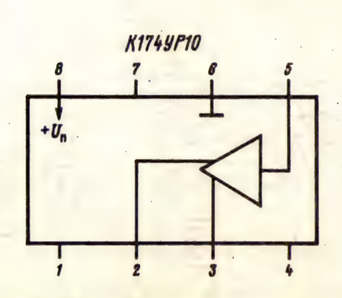
Интегральные схемы для бытовой радиоэлектронной аппаратуры: Каталог.— М.: ЦНИИ «Электроника», 1984, вып. 4, с. 36—43.

К174УР10

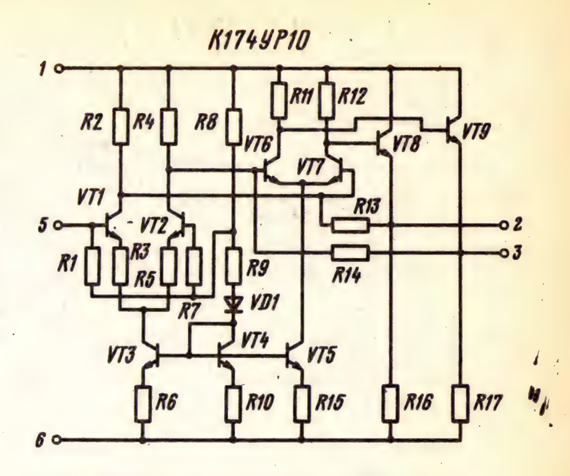
Микросхема представляет собой широкополосный усилитель. Предназначена для применения в телевизионных приемниках в качестве предварительного УПЧ для компенсации потерь в пьезофильтрах.

Корпус типа 2101.8-1. Масса не более 1 г.





Назначение выводов: *1* — питание ($+U_п$); *2*, *3* — выходы; *5* — вход; *6* — питание ($-U_п$).



Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **12 В**

Ток потребления при $U_п = 13{,}2$ В, $T = +25°$ С .... **15...35 мА**

Коэффициент усиления напряжения при $U_п = 12$ В, $f = 38$ МГц, $U_{вх} = 10$ мВ, $T = +25°$ С .... **21...30 дБ**

Верхняя граничная частота при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С, не менее .... **60 МГц**

Разность постоянных выходных напряжений между выводами *2* и *3* при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 0$, $T = +25°$ С, не более .... **1,2 В**

Интермодуляционные искажения, не более .... **−40 дБ**

Перекрестные искажения, не более **1%**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **10,8...13,2 В**

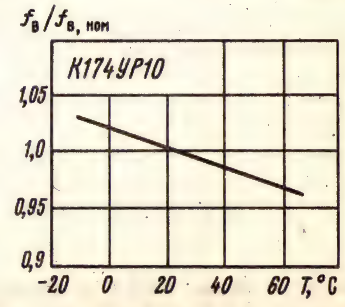
Максимальное входное напряжение ..... **300 мВ**

Максимально допустимая рассеиваемая мощность .... **530 мВт**

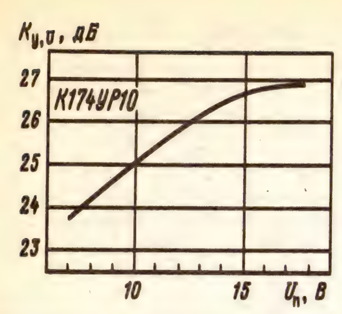
Минимальное сопротивление нагрузки .... **200 Ом**

Максимальная емкость нагрузки .... **30 пФ**

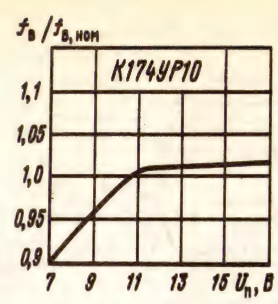
Температура окружающей среды .... **−25... +70° С**



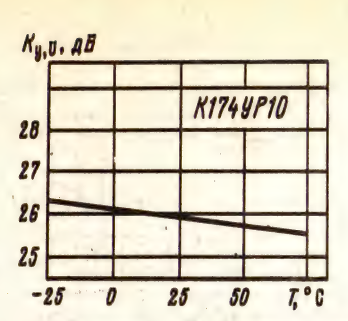
Зависимость верхней рабочей частоты от температуры окружающей среды



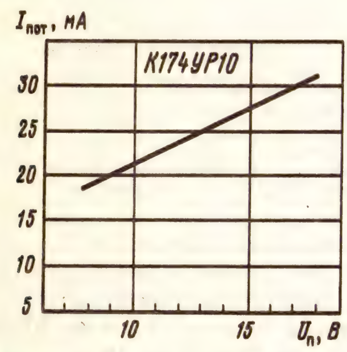
Зависимость коэффициента усиления от напряжения питания при $f = 38$ МГц, $T = +25°$ С



Зависимость верхней рабочей частоты от напряжения питания

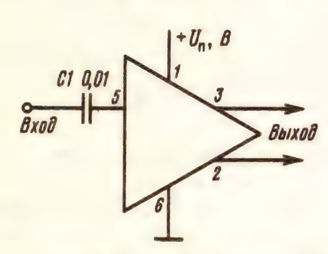


Зависимость коэффициента усиления от температуры окружающей среды при $U_п = 12$ В, $f = 38$ МГц



Зависимость тока потребления от напряжения питания при $T = +25°$ С

Схема включения



Типовая схема включения микросхемы К174УР10

К174ХА1

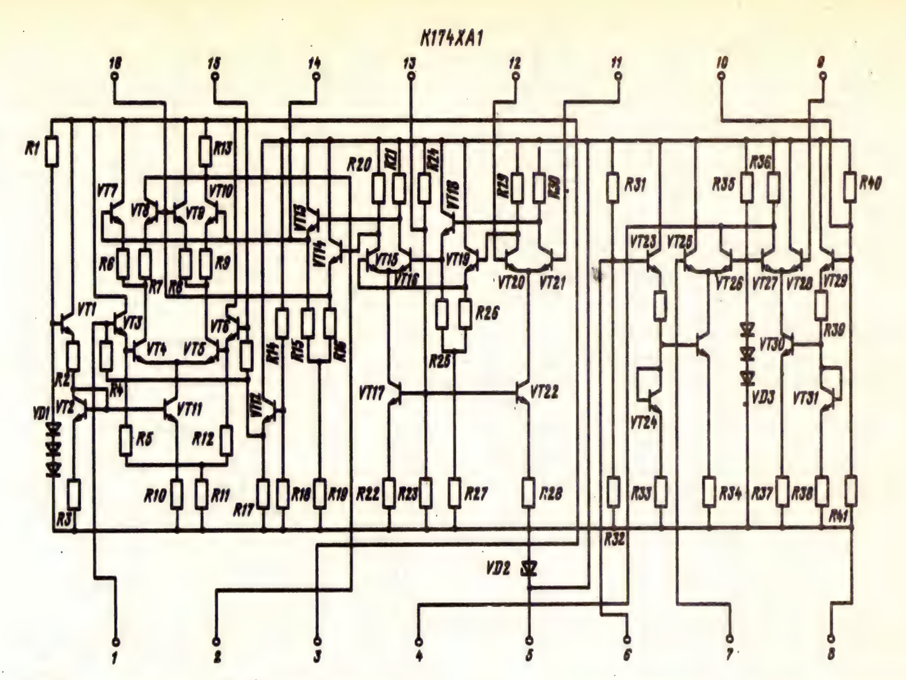
Микросхема представляет собой одноканальный синхронный демодулятор цветовой поднесущей для сигналов, кодированных по системе СЕКАМ. Выполняет следующие функции: коммутацию прямого и задержанного сигналов; усиление-ограничение; синхронное частотное детектирование; выключение сигнала цветности. Опорный сигнал для синхронного демодулятора формируется из принимаемого сигнала с помощью настроенного контура. Коммутатор прямого и задержанного сигналов управляется от схемы цветовой синхронизации логическими уровнями ТТЛ. Предназначена для применения в телевизионных приемниках цветного изображения.

Корпус типа 238.16-2. Масса не более 1,5 г.

К174ХА1

Функциональный состав: *I* — электронный коммутатор; *II* — усилитель-ограничитель; *III* — частотный детектор.

Назначение выводов: *1* — опорный контур; *2* — выход демодулятора; *3* — питание ($+U_п$); *4* — выход коммутатора; *5* — питание усилителя ($+U_{ст}$); *6* — вход коммутатора; *7* — управление коммутатором; *8* — питание ($-U_п$); *9* — управление коммутатором; *10* — вход коммутатора; *11*, *12* — входы усилителя-ограничителя; *13* — выключение цвета; *14*, *16* — выходы усилителя-ограничителя; *15* — опорный контур.



Основные электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... 12 В

Ток потребления при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С .... 30...50 мА

Размах выходного цветоразностного сигнала при $f = 4{,}3$ МГц, $R_{шунт} = 100$ кОм, $\Delta f = \pm 250$ кГц, $T = +25°$ С, не менее .... 1,1 В

Управляющие напряжения электронного коммутатора на выводе *13*:

высокого уровня .... 2,4...5,5 В

низкого уровня .... 0...0,4 В

Изменение размаха выходного напряжения при изменении входного от 350 до 700 и 115 мВ, $f = 4{,}3$ МГц, $\Delta f = \pm 250$ кГц, $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С, не более 5%

Приведенная нестабильность постоянного уровня на выходе относительно площадки гашения, не более:

при изменении напряжения питания на −10% и изменении выходного сигнала на −10 дБ при $f = 4{,}3$ МГц, $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С .... 10 кГц

при изменении температуры от +25 до +60° С, $U_п = 12$ В, $f = 4{,}3$ МГц, $U_{вх} = 350$ мВ .... 5 кГц

Нелинейность АЧХ при $U_п = 12$ В, $f = 4{,}3$ МГц, $T = +25°$ С, не более:

при $\Delta f = \pm 250$ кГц 5%

при $\Delta f = \pm 460$ кГц 25%

Перекрестные искажения при $f_1 = 4{,}3$ МГц, $f_2 = 4{,}05$ МГц, $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С, не более .... −40 дБ

Полоса пропускания от входа микросхемы до выхода усилителя-ограничителя по уровню −3 дБ, не менее .... 12 МГц

Выходное сопротивление .... 2,2 кОм ± 20%

Сопротивление между выводами *8* и *13*, обеспечивающее запирание канала, не более ... 100 Ом

Выходная емкость, не более .... 10 пФ

Дополнительные электрические параметры

Постоянный уровень напряжения на выходе .... 6,5...8,5 В

Ток управления по выводам коммутатора .... 50...500 мкА

Неравномерность АЧХ усилителя-ограничителя в полосе 3...6 МГц, не более .... 1 дБ

Входное сопротивление по выводам *6* и *10* на частоте 4,3 МГц, не менее .... 2 кОм

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... 10,8...13,2 В

Максимальное входное напряжение на выводах *6*, *10* (амплитудное значение) .... ±1,5 В

Максимальное управляющее напряжение на выводах *7*, *9* .... 5,5 В

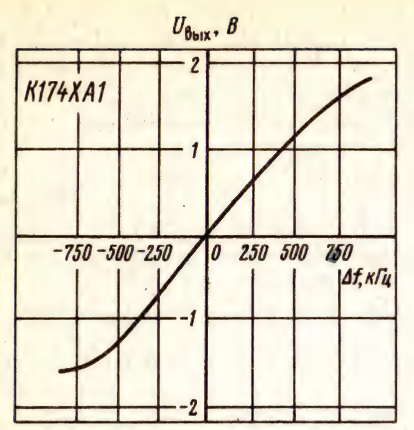
Сопротивление внешнего резистора, не менее:

между выводами *3*, *5* .... 160 Ом

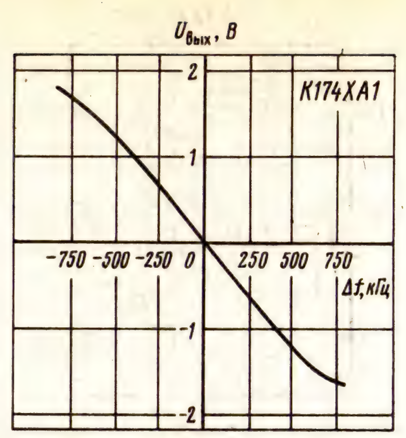
между выводами *2*, *3* .... 2 кОм

Температура окружающей среды .... −10...+60° С

Примечание. Подача постоянных напряжений на выводы *1*, *4*, *6*, *10*, *11*, *12*, *14*, *15*, *16* не допускается.



Зависимость выходного напряжения сигнала синего от частоты при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С



Зависимость выходного напряжения сигнала красного от частоты при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С

Схема включения

Типовая схема включения микросхемы К174ХА1

К174ХА2

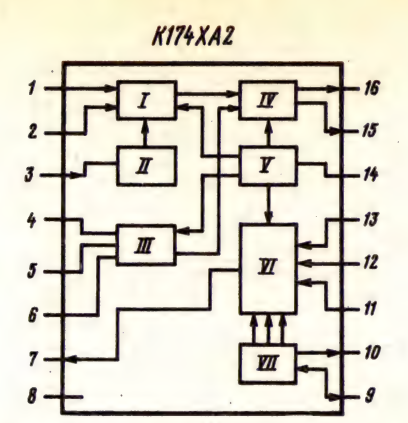
К174ХА2 представляет собой многофункциональную микросхему радиоприемного тракта, выполняющую функции усиления и преобразования сигналов с частотой до 27 МГц. В состав микросхемы входят: усилитель ВЧ сигналов с АРУ, смеситель, гетеродин, усилитель ПЧ с АРУ.

Корпус типа 238.16-2 (см. К174АФ1). Масса не более 1,5 г.

Дополнительная литература

Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы: Справочное пособие/С. В. Якубовский, Н. А. Барканов, Л. И. Ниссельсон и др.; Под ред. С. В. Якубовского. 2-е изд., перераб, и доп.— М.: Радио и связь, 1984.— 432 с.

K174XA2



Функциональный состав: *I* — усилитель высокой частоты; *II* — усилитель АРУ; *III* — гетеродин; *IV* — смеситель; *V* — стабилизатор напряжения; *VI* — усилитель промежуточной частоты; *VII* — усилитель АРУ.

Отношение сигнал-шум при $U_п=9$ В, $f_{вх}=1$ МГц, $U_{вх}=10$ мкВ, $m=0{,}8$, $T=+25°$ С, не более .... **24 дБ**

Выходное напряжение низкой частоты при $U_п=9$ В, $f_{вх}=1$ МГц, $f_{ПЧ}=465$ кГц, $f_м=1$ кГц, $m=0{,}8$, $T=+25°$ С:

при $U_{вх}=20$ мкВ, не менее .... **60 мВ**

при $U_{вх}=5\cdot10^5$ мкВ .... **100 ... 560 мВ**

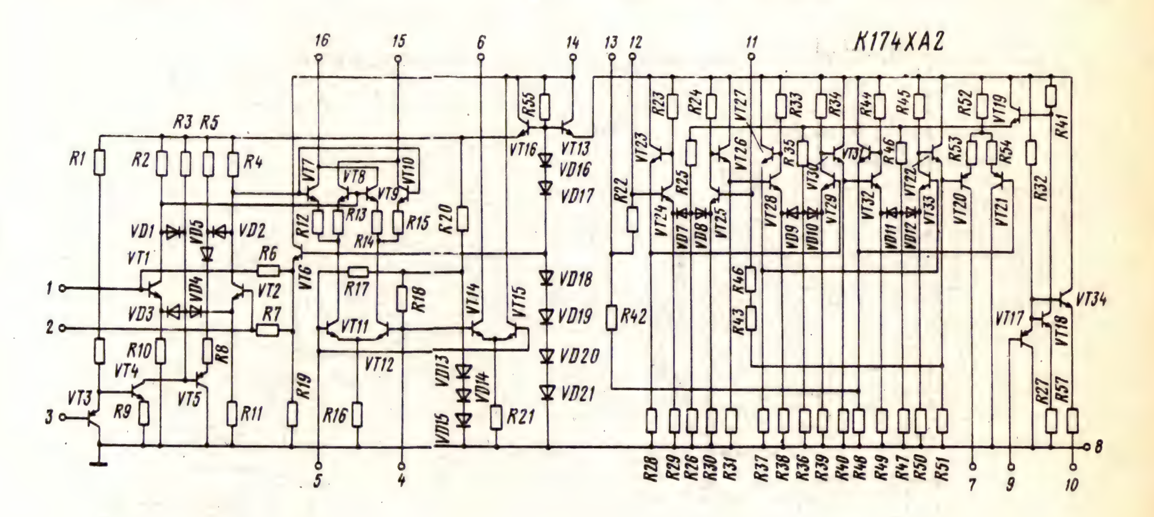
Изменение выходного напряжения низкой частоты при изменении напряжения источника питания в диапазоне 4,8 ... 9 В при $f=1$ МГц, $f_м=1$ кГц, $m=0{,}3$, $U_{вх}=10$ мкВ, $T=+25°$ С, не более .... **6 дБ**

Верхнее значение частоты входного сигнала при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С, не менее .... **27 МГц**

Коэффициент гармоник при $U_п=9$ В, $f_{вх}=1$ МГц, $f_{ПЧ}=465$ кГц, $f_м=1$ кГц, $m=0{,}8$, $T=+25°$ С, не более:

при $U_{вх}=5\cdot10^5$ мкВ **10%**

при $U_{вх}=3\cdot10^4$ мкВ **8%**



Назначение выводов: *1* — вход *1* усилителя высокой частоты; *2* — вход *2* усилителя высокой частоты; *3* — вход усилителя АРУ; *4, 5, 6* — выводы гетеродина; *7* — выход усилителя промежуточной частоты; *8* — общий вывод, питание ($-U_п$); *9* — вход усилителя АРУ усилителя промежуточной частоты; *10* — выход усилителя индикации; *11*; *13* — вывод усилителя промежуточной частоты; *12* — вход усилителя промежуточной частоты; *14* — вход стабилизатора напряжения, питание ($+U_п$); *15, 16* — выходы смесителя.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **9 В**

Ток потребления при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С, не более .... **16 мА**

Входное сопротивление УПЧ при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С, не менее .... **3 кОм**

Входное сопротивление УВЧ при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С, не менее .... **3 кОм**

Выходное сопротивление УПЧ при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С, не менее .... **60 кОм**

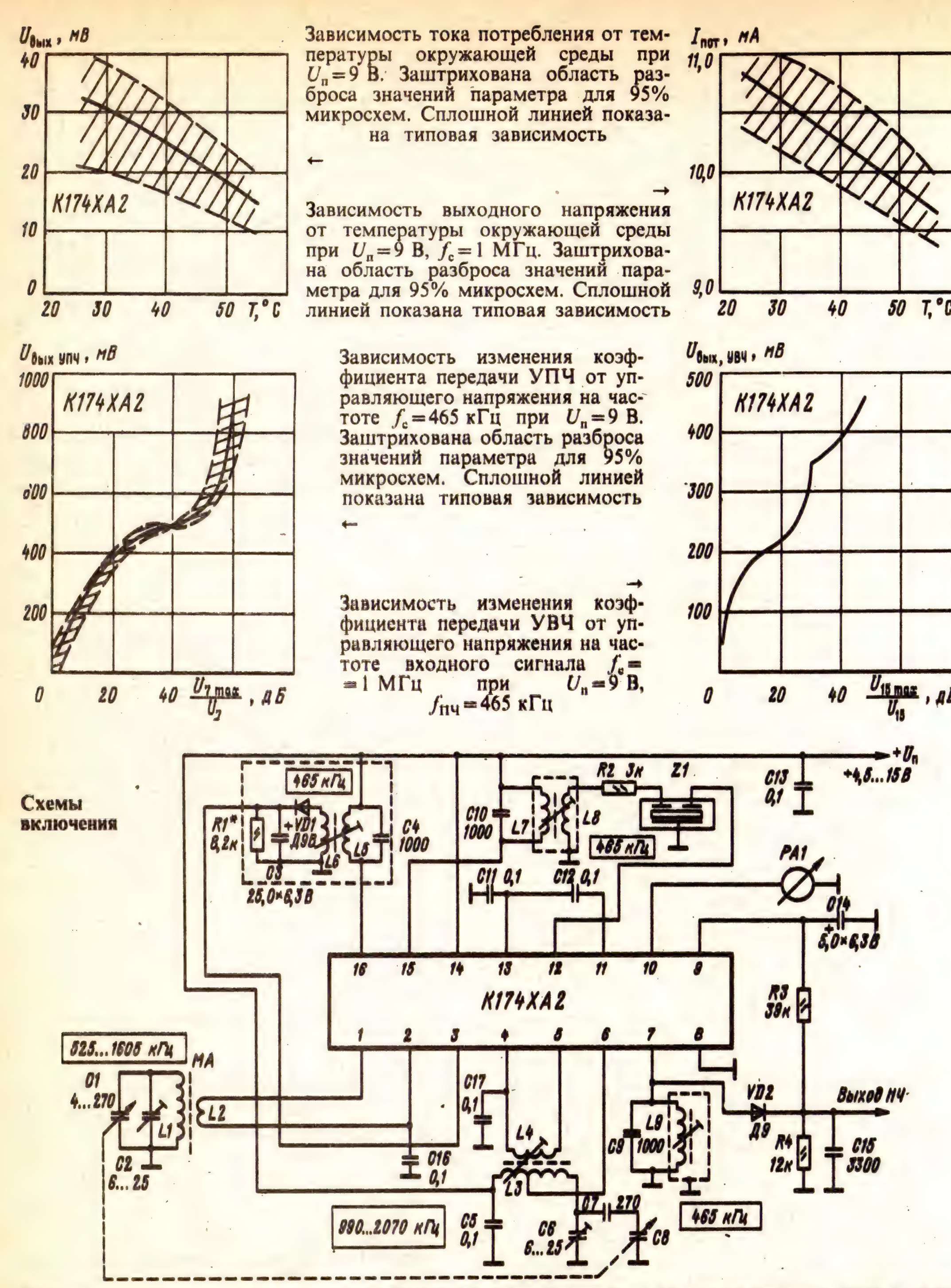
Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **4,8 ... 15 В**

Максимальное входное напряжение .... **2 В**

Максимальная температура кристалла .... **+125° С**

Температура окружающей среды .... **−25 ... +55° С**



Зависимость тока потребления от температуры окружающей среды при $U_п = 9$ В. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость

←

→

Зависимость выходного напряжения от температуры окружающей среды при $U_п = 9$ В, $f_c = 1$ МГц. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость

Зависимость изменения коэффициента передачи УПЧ от управляющего напряжения на частоте $f_c = 465$ кГц при $U_п = 9$ В. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость

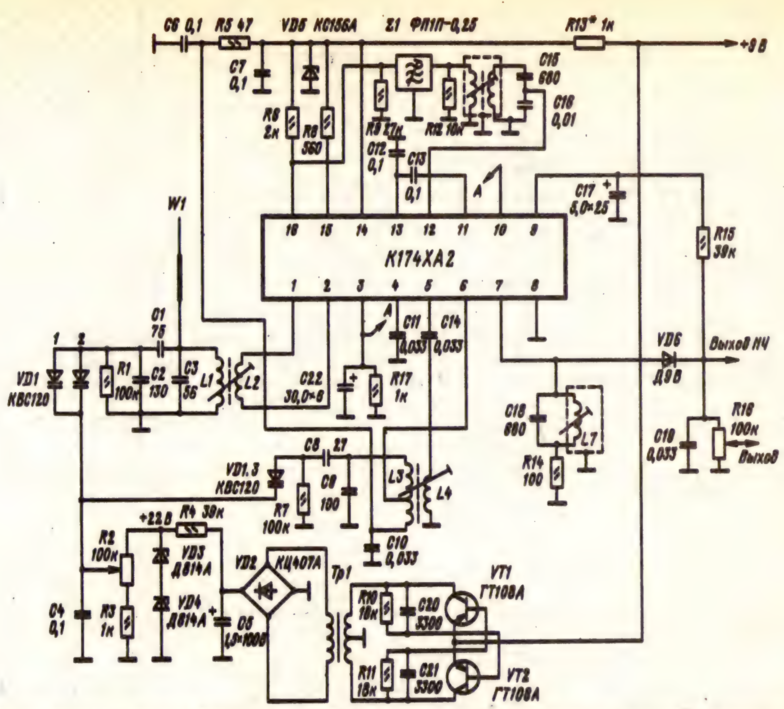
←

→

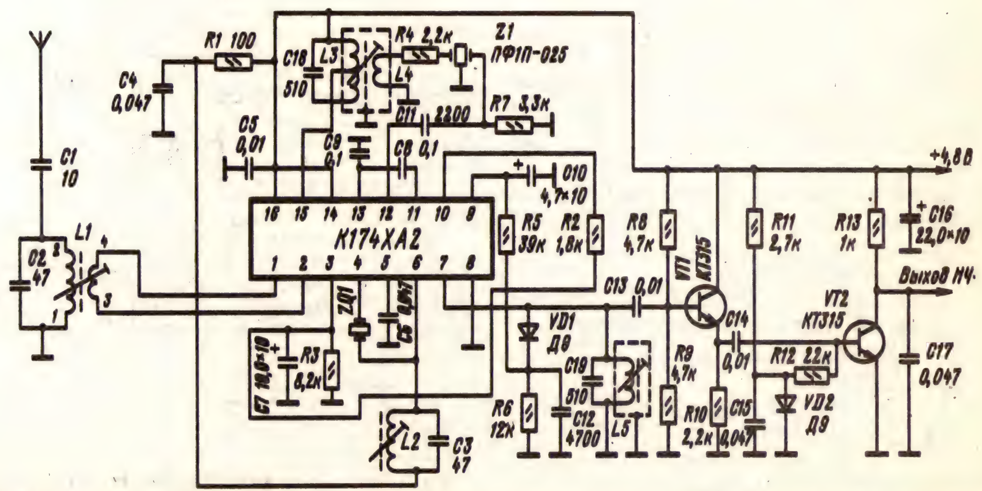
Зависимость изменения коэффициента передачи УВЧ от управляющего напряжения на частоте входного сигнала $f_c = 1$ МГц при $U_п = 9$ В, $f_{ПЧ} = 465$ кГц

Схемы включения

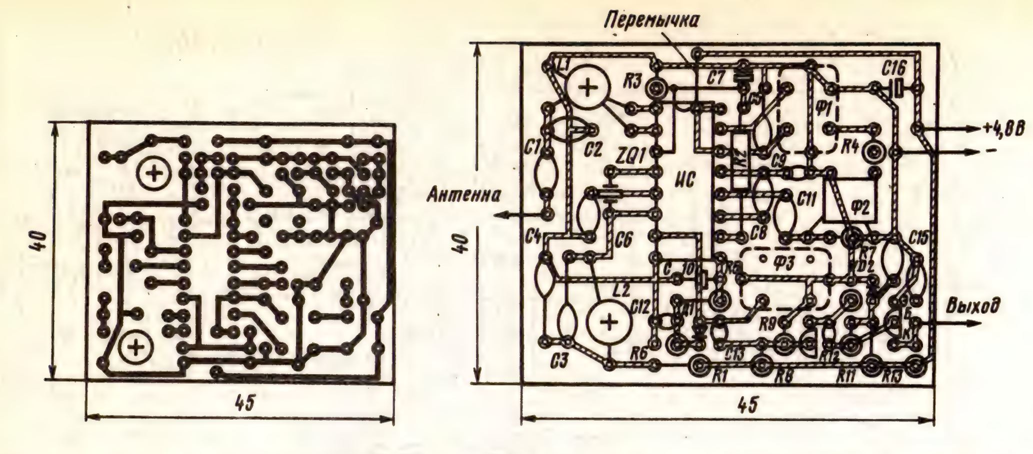
Типовая схема включения микросхемы К174ХА2: *L1* — 5 секций по 16 витков провода ЛЭП 5×0,06; *L2* — 8 витков провода ПЭВТЛ-0,18 (обе катушки размещены на ферритовом стержне Ф400НН диаметром 8 и длиной 63 мм); контур гетеродина и фильтры ПЧ намотаны на пластмассовых двухсекционных каркасах, которые помещены в ферритовые чашки марки 1000НМ диаметром 6,1 и высотой 4 мм, сердечник 1000НМ размером 63×10 мм; *L3* — 88+12 витков провода ЛЭП 3×0,06 мм; *L4* — 22 витка ПЭВТЛ-0,09 мм; *L5, L7, L9* — 40×2 провода ЛЭП 3×0,06 мм; *L6* — 45 витков провода ПЭВТЛ-0,09 мм; *L8* — 12 витков провода ПЭВТЛ-0,09 мм



Принципиальная схема малогабаритного КВ-приемника [22]. Входной контур и контур гетеродина намотаны на полистироловом цилиндрическом каркасе диаметром 7,5 мм и содержат: *L1* — 15 витков провода ПЭЛШО-0,3 мм; *L2* — 4 витка теми же проводами соответственно. Катушки фильтров ПЧ намотаны на пластмассовых двухсекционных каркасах, которые помещены в ферритовые чашки марки 1000НМ диаметром 6,1 и высотой 4 мм и имеют подстроечный сердечник 1000НМ размером М3 × 10 мм; *L5* — 6 витков, *L6* — 115 витков, *L7* — 100 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,12 мм



Принципиальная схема приемника радиоуправления моделями [23]. Входная и гетеродинная катушки намотаны на полистироловых цилиндрических каркасах диаметром 5 мм и содержат соответственно 11,2 и 11 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,2 мм. Катушки ФПЧ намотаны на двухсекционных каркасах, помещенных в ферритовые чашки марки 1000НМ диаметром 6,1 и высотой 4 мм и содержат 48 + 48 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,1 мм; катушка связи *L4* содержит 22 витка провода ПЭВ-2 диаметром 0,07 мм и намотана поверх катушки *L3*



Печатная плата и расположение на ней деталей приемника для радиоуправления моделями

Дополнительная литература

1. **Александров Г.** Микросхемы К174ХА2 и К174УР3 // Радио.— 1980.— № 4.— С. 59.

2. **Назаров В.** КВ приемник на ИМС серии К174 // Радио.— 1981.— № 3.— С. 27—29.

3. **Радиоприемник** «Салют-001» / В. Хабибулин, Ю. Бродский, Г. Гринман и др. // Радио.— 1981.— № 5, 6.— С. 15.

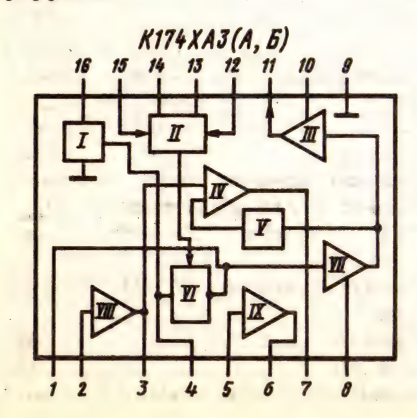
4. **Гноевский И., Нови Б., Соболев В.** «Корвет-104-стерео» // Радио.— 1982.— № 10.— С. 40.

5. **Кетнерс В.** Приемник для спортивной радиопеленгации // Радио.— 1982 — № 6.— С. 21, 22.

6. **Наборы** для радиолюбителей и интегральные схемы.— М.: ЦНИИ «Электроника», 1985.— 48 с.

К174ХА3А, К174ХА3Б

Микросхемы представляют собой компандерный шумоподавитель. Предназначены для подавления шумов в трактах бытовой аппаратуры магнитной записи и ЧМ-стереовещания. Обеспечивают эффективное подавление аддитивных помех (щелчков, высокочастотных помех с грампластинки или магнитной ленты), а также модуляционных шумов и шумов от копирэффекта.

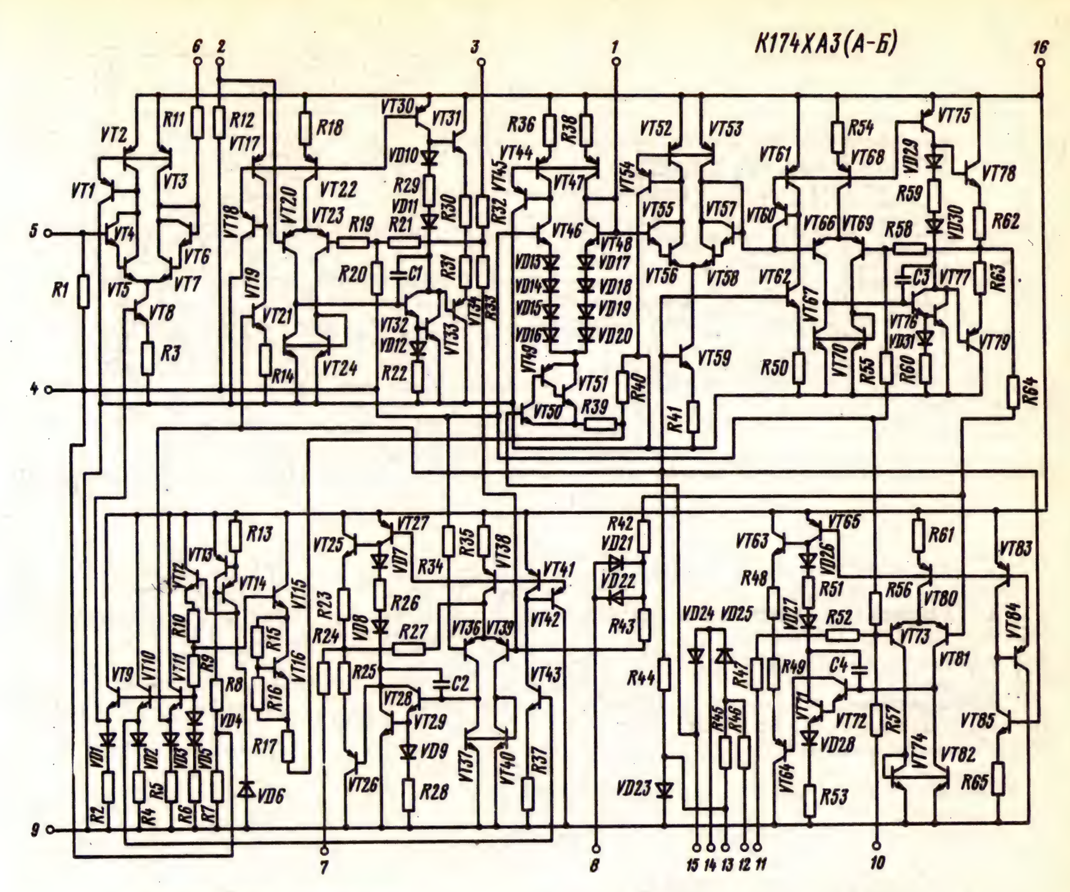


Работа микросхем основана на сжатии динамического диапазона исходной фонограммы при записи и расширении ее динамического диапазона при воспроизведении. Это воспринимается как подъем высокочастотных составляющих фонограмм ($f \geqslant 1$ кГц) при записи и обратная коррекция при воспроизведении.

Корпус типа 238.16-1 (см. К174УН13). Масса не более 1,5 г.

Функциональный состав: *I* — стабилизатор напряжения; *II* — детектор; *III* — 5-й усилитель; *IV* — 3-й усилитель; *V* — ограничитель напряжения; *VI* — управляемый резистор; *VII* — 4-й усилитель; *VIII* — 2-й усилитель; *IX* — 1-й усилитель.

Назначение выводов: *1* — вход 4-го усилителя; *2* — вход 2-го усилителя; *3* — выход 2-го усилителя и вход 3-го усилителя; *4* — выход опорного напряжения; *5* — вход 1-го усилителя; *6* — выход 1-го усилителя; *7* — выход 3-го усилителя; *8* — коррекция 4-го усилителя; *9* — общий вывод ($-U_п$); *10* — коррекция 5-го усилителя; *11* — вход 5-го усилителя; *12* — вход детектора; *13* — вывод опорного напряжения детектора; *14*, *15* — коррекция постоянной времени детектора; *16* — питание ($+U_п$).



Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... 15 В
Ток потребления при $U_п = 15$ В:
при $T = +25°$ С .... 15...30 мА
при $T = +55°$ С.......................... 18...35 мА
при $T = -10°$ С .... 15...35 мА
Постоянное напряжение на выводах *4, 7, 11* при $U_п = 15$ В, $T = +25°$ С .... 6,5...9,5 В
Подъем АЧХ в режиме записи при $U_п = 15$ В, $U_{вх} = 1$ мВ, $T = +25°$ С:
при $f = 5$ кГц .... 6,5...9,5 дБ
при $f = 10$ кГц .... 4,5...8,5 дБ
Коэффициент усиления напряжения последовательно включенных 1-го, 2-го и 3-го усилителей при $U_{вх} = 10$ мВ, $U_п = 15$ В, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С .... 16...24 дБ
Коэффициент усиления напряжения последовательно включенных 1-го и 2-го усилителей при $U_{вх} = 30$ мВ, $f = 1$ кГц, $U_п = 15$ В, $T = +25°$ С .... 24...29 дБ
Коэффициент усиления напряжения последовательно включенных 3-го и 4-го усилителей при $U_{вх} = 1$ мВ, $U_п = 15$ В, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С .... 10...17 дБ
Коэффициент усиления напряжения последовательно включенных 4-го и 5-го усилителей при $U_{вх} = 10$ мВ, $U_п = 15$ В, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С .... 34...38 дБ
Коэффициент ослабления усиления на верхней граничной частоте при $U_{вых} = 0,2$ В, $f = 20$ кГц, $U_п = 15$ В, $T = +25°$ С, не более .... 3 дБ
Коэффициент гармоник последовательно включенных 1-го, 2-го и 3-го усилителей при $U_п = 15$ В, $U_{вых} = 2$ В, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С, не более 0,5%
Коэффициент гармоник последовательно включенных 3-го и 4-го усилителей при $U_{вых} = 0,2$ В, $U_п = 15$ В, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С, не более 1%
Коэффициент гармоник последовательно включенных 4-го и 5-го усилителей при $U_{вых} = 2$ В, $U_п = 15$ В, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С, не более 10%
Напряжение шумов при $U_п = 15$ В, $T = +25°$ С, не более:
К174ХА3А .... 365 мкВ
К174ХА3Б .... 730 мкВ
Отношение сигнал-шум относительно выходно-

го напряжения 730 мВ при $U_п = 15$ В, $T = +25°$ С, не менее:

К174ХА3А .... **66 дБ**
К174ХА3Б .... **60 дБ**

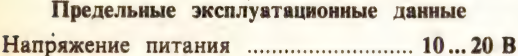
Входное сопротивление усилителей при $U_п = 15$ В, $U_{вх} = 10$ мВ, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С:

1-го .... **50 кОм**
2-го .... **5...9 кОм**

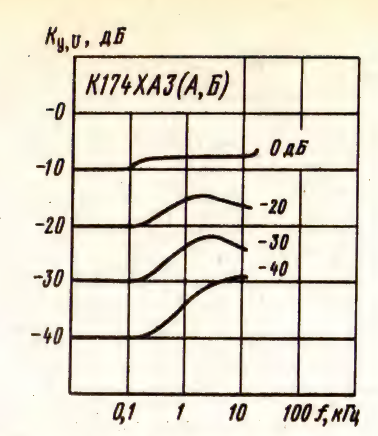
Выходное сопротивление усилителей при $U_п = 15$ В, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С:

1-го .... **2,5...3,5 кОм**
2-го и 3-го .... **80...120 Ом**

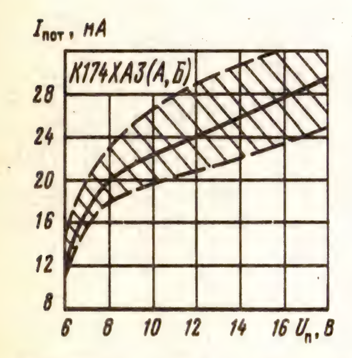
Предельные эксплуатационные данные



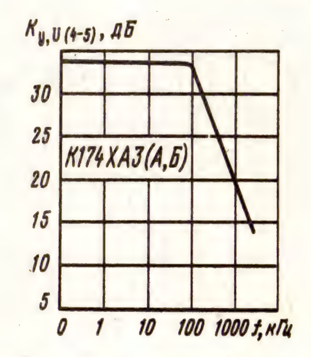
Напряжение питания .... **10...20 В**
Температура окружающей среды .... **−10...+55° С**



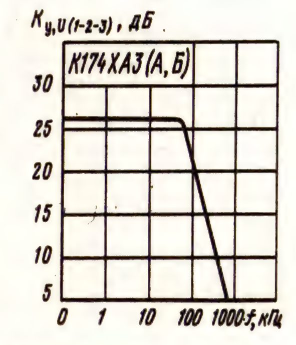
Зависимость коэффициента усиления от частоты при $U_п = 15$ В, $T = +25°$ С и различных уровнях входного напряжения в канале записи



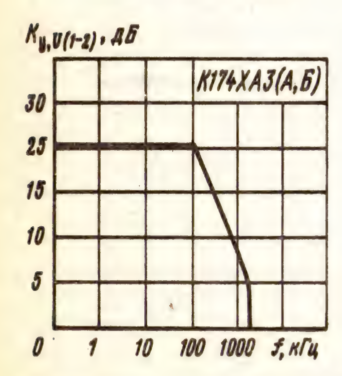
Зависимость тока потребления от напряжения питания при $T = +25°$ С. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



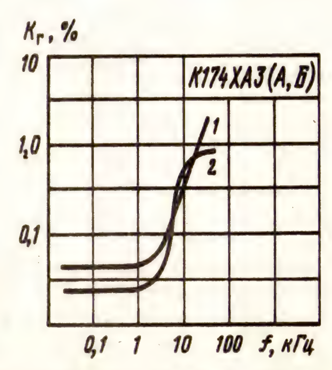
Зависимость коэффициента усиления последовательно соединенных 4-го и 5-го усилителей от частоты при $U_п = 15$ В



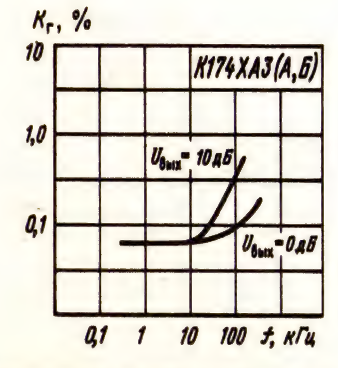
Зависимость коэффициента усиления последовательно соединенных 1-го, 2-го и 3-го усилителей от частоты при $U_п = 15$ В



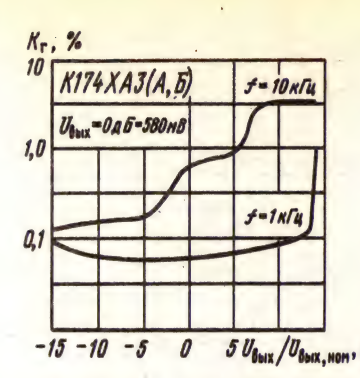
Зависимость коэффициента усиления последовательно соединенных 1-го и 2-го усилителей от частоты при $U_п = 15$ В



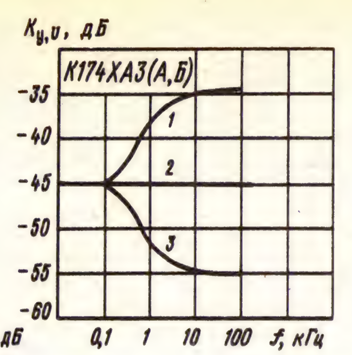
Зависимости коэффициента гармоник в каналах записи (*1*) и воспроизведения (*2*) от частоты входного сигнала при $U_п = 15$ В



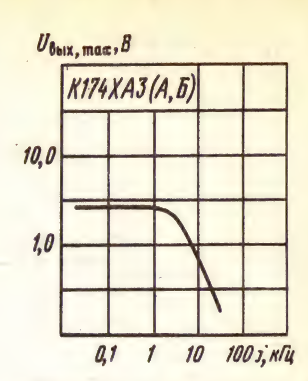
Зависимости коэффициента гармоник от частоты при $U_п = 15$ В и различных уровнях выходного напряжения (шумоподавление включено)



Зависимости коэффициента гармоник от выходного напряжения при $U_п = 15$ В

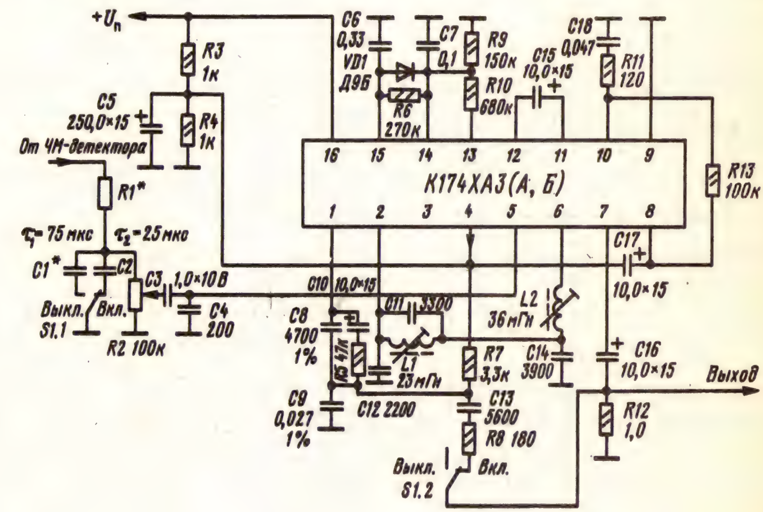


Амплитудно-частотные характеристики: *1* — канал записи; *2* — сквозной канал записи — воспроизведения; *3* — канал воспроизведения

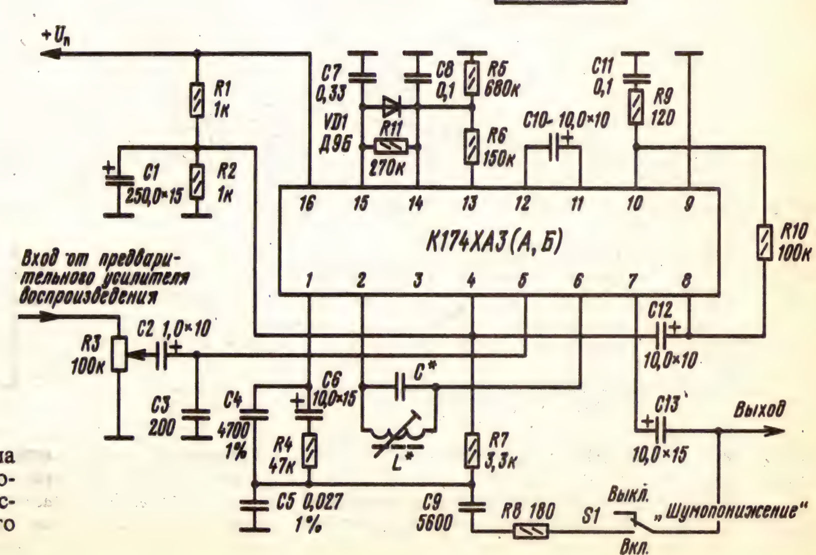


Зависимость выходного напряжения от частоты при $U_п = 15$ В

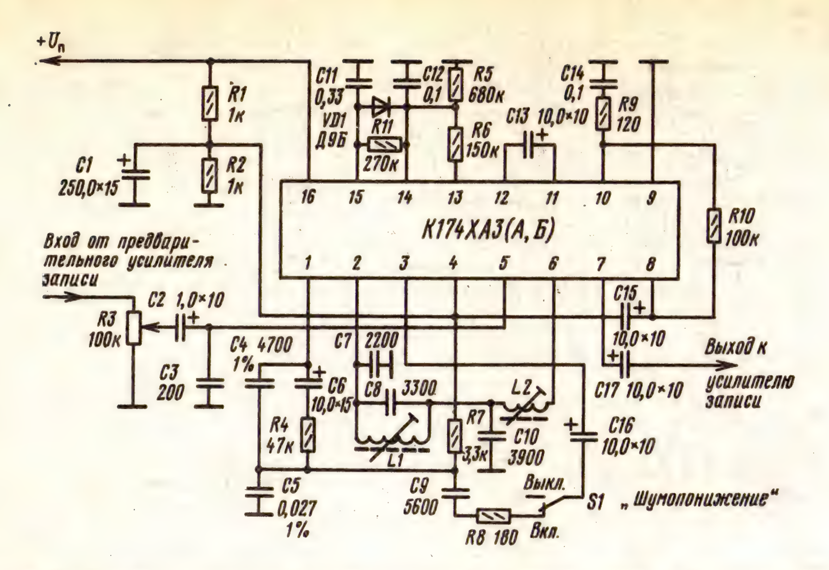
Схемы включения



Принципиальная схема шумоподавителя для УКВ-ЧМ приемника



Принципиальная схема компандерного шумоподавителя в канале воспроизведения кассетного магнитофона



Принципиальная схема компандерного шумоподавителя в канале записи кассетного магнитофона

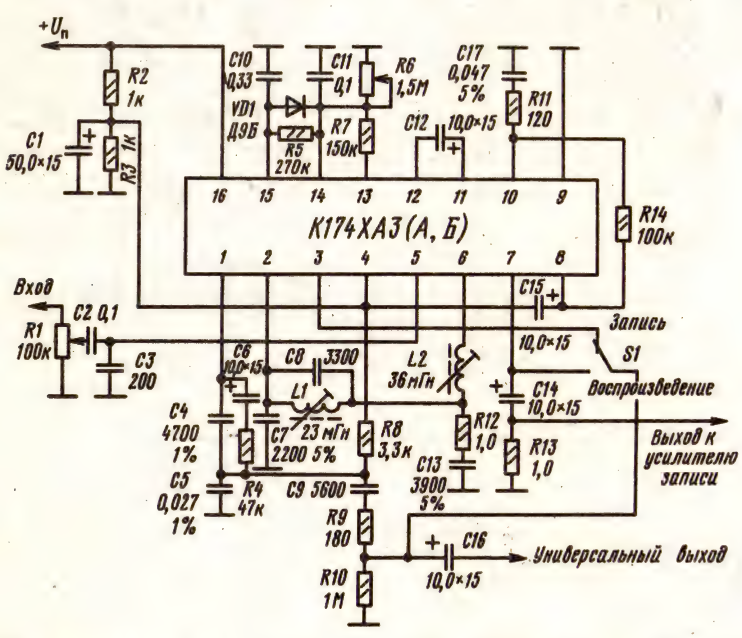


Схема включения К174ХА3 (А, Б) в состав кассетного магнитофона с универсальным каналом записи-воспроизведения

Дополнительная литература

1. **Интегральные** схемы серии К174: Каталог.— М.: ЦНИИ «Электроника», 1981, вып. 1.— 68 с.

2. **Наборы** для радиолюбителей и интегральные схемы.— М.: ЦНИИ «Электроника», 1986.— 48 с.

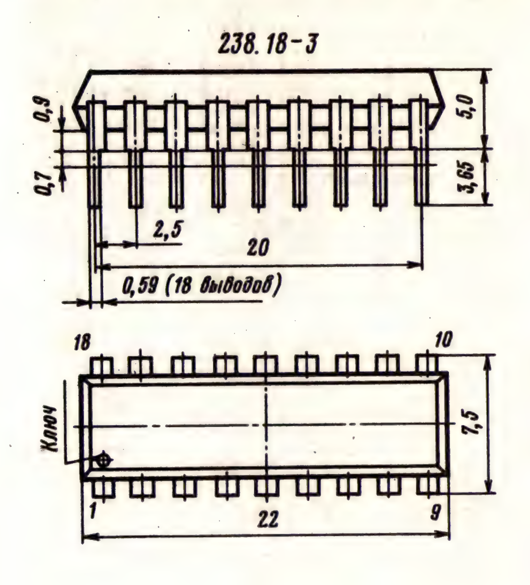
К174ХА6

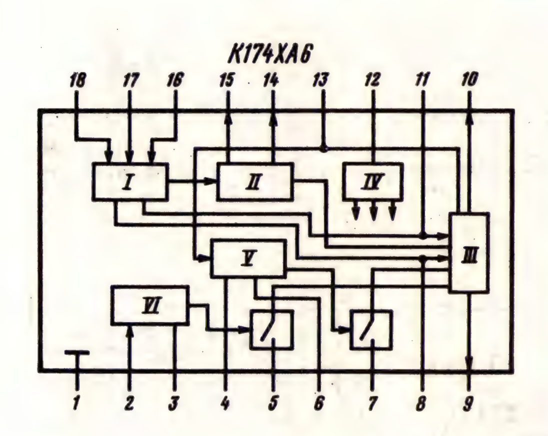
К174ХА6 представляет собой многофункциональную микросхему тракта промежуточной частоты ЧМ радиоприемного устройства. Предназначена для усиления-ограничения напряжения промежуточной частоты, детектирования ЧМ-сигналов промежуточной частоты, индика-

ции напряженности поля в антенне, формирования напряжения АПЧ. Микросхема содержит устройство, позволяющее осуществлять бесшумную настройку на принимаемую станцию.

Работоспособность микросхемы сохраняется в широком диапазоне питающих напряжений.

Корпус типа 238.18-3. Масса не более 2 г.





Функциональный состав: *I* — усилитель-ограничитель; *II* — детектор уровня; *III* — частотный детектор; *IV* — стабилизатор напряжения; *V* — триггер; *VI* — усилитель напряжения АПЧ.

Назначение выводов: *1* — общий вывод ($-U_п$); *2* — управление режимом работы АПЧ (включено — выключено); *3* — подключение внешнего *RC*-фильтра; *4, 6* — подключение ФНЧ; *5* — выход АПЧ; *7* — выход НЧ; *8, 11* — выход ПЧ; *9, 10* — подключение фазосдвигающего контура; *12* — питание ($+U_п$); *13* — вход БШН (установка уровня срабатывания системы БШН); *14* — выход на индикатор; *15* — выход напряжения управления БШН; *16, 17* — подключение конденсатора блокировки; *18* — вход ПЧ.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **12 В**

Ток потребления при $U_п = 13{,}2$ В, не более:

при $T = +25°$ С .... **16 мА**

при $T = -25$ и $+55°$ С .... **20 мА**

Входное напряжение ограничения при $U_п = 12$ В, $f_{вх} = 10{,}7$ МГц, $\Delta f = \pm 50$ кГц, $f_м = 1$ кГц, $T = +25°$ С, не более .... **60 мкВ**

Выходное напряжение низкой частоты при $U_п = 10{,}8$ В, $f_{вх} = 10{,}7$ МГц, $\Delta f = \pm 50$ кГц, $f_м = 1$ кГц, $U_{вх} = 10$ мВ, не менее:

при $T = +25°$ С .... **160 мВ**

при $T = -25$ и $+55°$ С .... **110 мВ**

Коэффициент ослабления амплитудной модуляции при $U_п = 10{,}8$ В, $U_{вх} = 10$ мВ, $f_{вх} = 10{,}7$ МГц, $\Delta f = \pm 50$ кГц, $f_м = 1$ кГц, $m = 30\%$, $T = +25°$ С, не менее .... **46 дБ**

Коэффициент гармоник при $U_п = 10{,}8$ В $U_{вх} = 10$ мВ, $f_{вх} = 10{,}7$ МГц, $\Delta f \pm 50$ кГц, $f_м = 1$ кГц, $T = +25°$ С, не более **1%**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **4,5 ... 18 В**

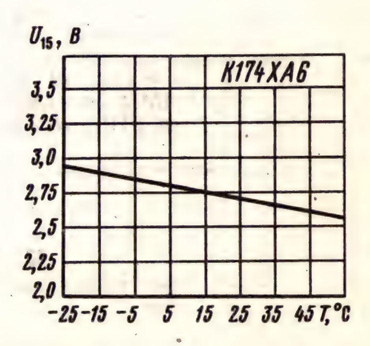
Максимальный ток:

по выводу *15* .... **1 мА**

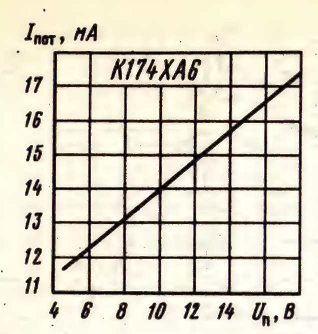
по выводу *14* .... **3 мА**

Максимальное сопротивление постоянному току внешнего резистора, подключенного к выводам *17* и *18* .... **390 Ом**

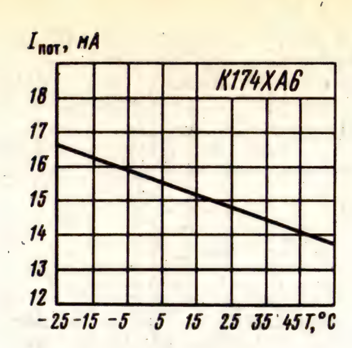
Температура окружающей среды .... **−25 ... +55° С**



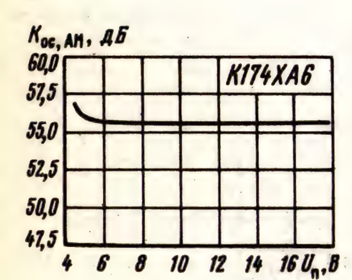
Зависимость выходного напряжения на выводе *15* от температуры окружающей среды при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 25$ мВ, $f_{вх} = 10{,}7$ МГц



Зависимость тока потребления от напряжения питания

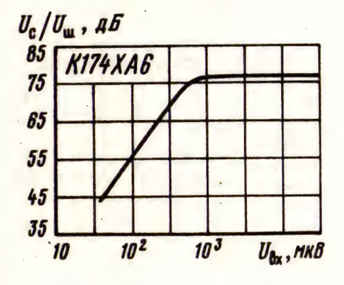


Зависимость тока потребления от температуры окружающей среды при $U_п = 12$ В

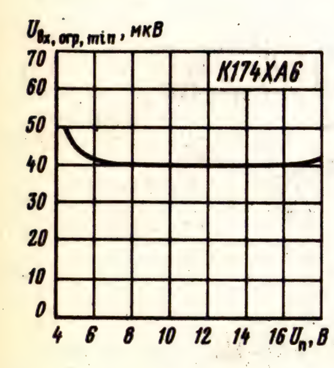


Зависимость коэффициента ослабления амплитудной модуляции от напряжения питания при $U_{вх} = 10$ мВ, $f_{вх} = 10,7$ МГц, $\Delta f = \pm 50$ кГц, $f_м = 1000$ Гц, $m = 30\%$

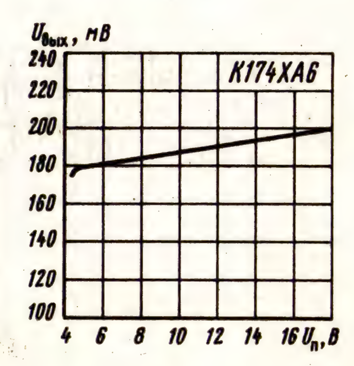
Зависимость коэффициента ослабления амплитудной модуляции от уровня входного сигнала при $U_п = 12$ В, $f_{вх} = 10,7$ МГц, $\Delta f = \pm 50$ кГц, $f_м = 1000$ Гц, $m = 30\%$



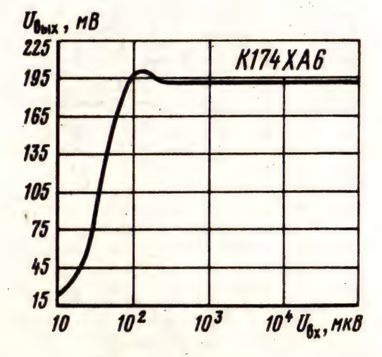
Зависимость отношения сигнал-шум от уровня входного сигнала при $U_п = 12$ В, $f_{вх} = 10,7$ МГц, $\Delta f = \pm 50$ кГц, $f_м = 1000$ Гц, $T = \pm 25°$ С



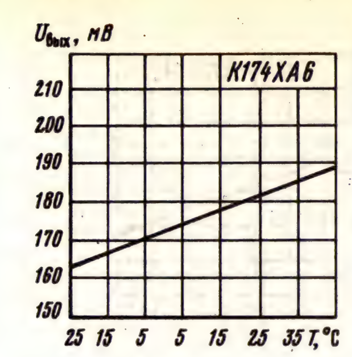
Зависимость минимального входного напряжения ограничения от напряжения питания при $f_{вх} = 10,7$ МГц, $\Delta f = \pm 50$ кГц, $f_м = 1000$ Гц



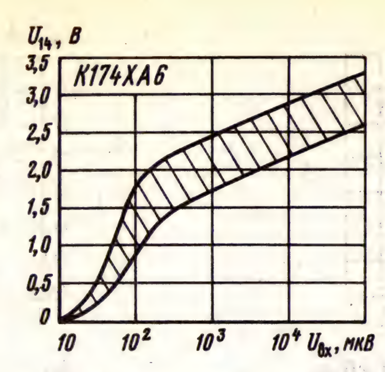
Зависимость выходного напряжения от напряжения питания при $U_{вх} = 10$ мВ, $f_{вх} = 10,7$ МГц, $\Delta f = \pm 50$ кГц, $f_м = 1000$ Гц



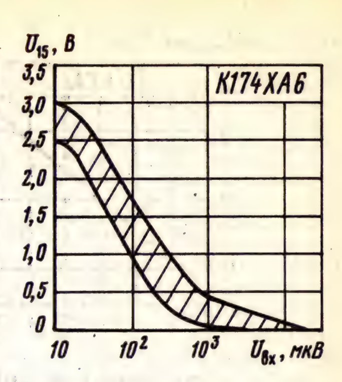
Зависимость выходного напряжения от уровня входного сигнала при $U_п = 12$ В, $f_{вх} = 10,7$ МГц, $\Delta f = \pm 50$ кГц, $f_м = 1000$ Гц



Зависимость выходного напряжения от температуры окружающей среды при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 10$ мВ, $f_{вх} = 10{,}7$ МГц, $\Delta f = \pm 50$ кГц, $f_м = 1000$ Гц

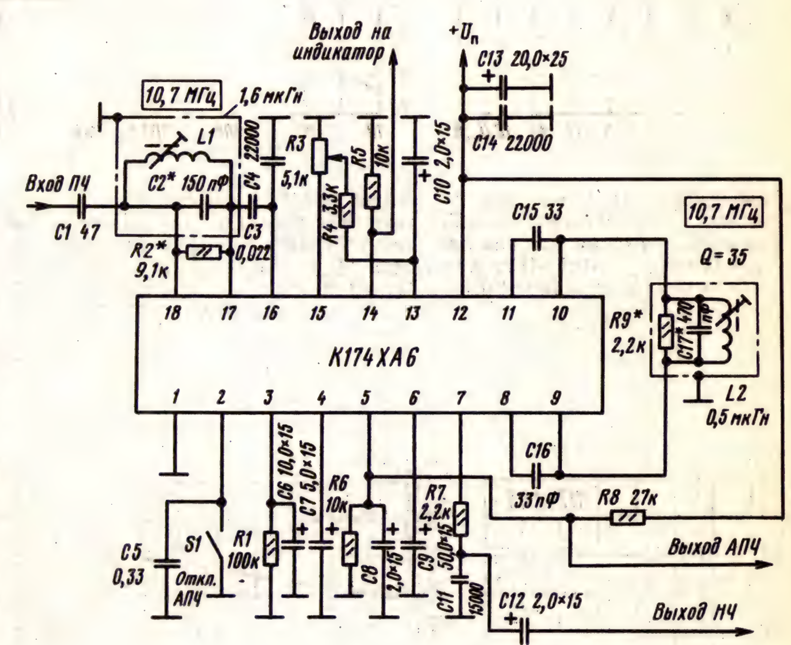


Зависимость выходного напряжения на выводе *14* от уровня входного сигнала при $U_п = 12$ В, $f_{вх} = 10{,}7$ МГц. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем



Зависимость выходного напряжения на выводе *15* от уровня входного сигнала при $U_п = 12$ В, $f_{вх} = 10{,}7$ МГц. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем

Схема включения



Типовая схема включения микросхемы К174ХА6. Резистор *R2* может быть подключен между выводами *17* и *18*, его сопротивление не менее 390 Ом. Переменный резистор *R3* позволяет установить желаемый уровень срабатывания цепи БШН. Коэффициент гармоник выходного напряжения зависит от добротности фазосдвигающего контура; при $Q = 35$ он не превышает 1%, при $Q = 20$ — не более 0,25%

Дополнительная литература

1. **Садовников И.** Новые микросхемы серии К174 // Радио.— 1982.— № 11.— С. 59, 60.
2. **Иванов Р., Торопов Г., Иванова Т.** Радиотракт магнитолы «Рига-120 В» // Радио.— 1984.— № 6.— С. 41—45.

К174ХА8

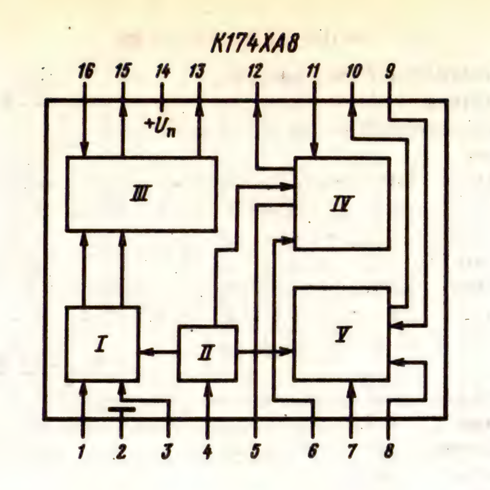
Микросхема представляет собой сдвоенный синхронный демодулятор цветовой поднесущей для систем СЕКАМ и ПАЛ. Переключение стандартов производится внутри схемы и управляется внешним постоянным напряжением.

Микросхема выполняет следующие функции: усиление-ограничение цветовой поднесущей в системе СЕКАМ; коммутацию прямого и задержанного сигналов для разделения красного и синего в системе СЕКАМ; сложение прямого и задержанного сигналов в системе ПАЛ; коммутацию фазы красного цветоразностного сигнала в системе ПАЛ; синхронную демодуляцию цветоразностных сигналов в системах СЕКАМ и ПАЛ. Опорные сигналы для системы СЕКАМ формируются в микросхеме с помощью внешних контуров. Опорные сигналы для системы ПАЛ подаются от внешних источников. Предназначена для применения в телевизионных приемниках цветового изображения.

Корпус типа 238.16-2 (см. К174АФ1). Масса не более 1,5 г.

Функциональный состав: *I* — матрица; *II* — переключатель режима; *III* — переключатель фазы; *IV* — демодулятор *R — Y*; *V* — демодулятор

Назначение выводов: *1* — вход прямого сигнала; *2* — питание ($-U_п$); *3* — вход задержанного сигнала; *4* — управление режимом работы; *5* — опорный сигнал *R — Y* (СЕКАМ); *6* — опорный сигнал *R — Y* (ПАЛ); *7* — опорный сигнал *B — Y* (ПАЛ); *8* — опорный сигнал *B — Y* (СЕКАМ); *9* — вход демодулятора *B — Y*; *10* — выход демодулятора *B — Y*; *11* — вход демодулятора *R — Y*; *12* — выход демодулятора *R — Y*; *13* — выход коммутатора *R — Y*; *14* — питание ($+U_п$); *15* — выход коммутатора *B — Y*; *16* — вход полустрочной частоты.



К174ХА8

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... 12 В

Ток потребления при $U_п = 13{,}2$ В, $T = +25°$ С, не более .... 46 мА

Размах выходного цветоразностного сигнала $R-Y$ при $U_{вх} = 300$ мВ, $f = 4{,}3$ МГц, $\Delta f = \pm 250$ кГц, $f_м = 1$ кГц, $T = +25°$ С .... 0,99 ... 1,21 В

Размах выходного цветоразностного сигнала $B-Y$ при $U_{вх} = 300$ мВ, $f = 4{,}3$ МГц, $\Delta f = \pm 250$ кГц, $f_м = 1$ кГц, $T = +25°$ С .... 1,32 ... 1,62 В

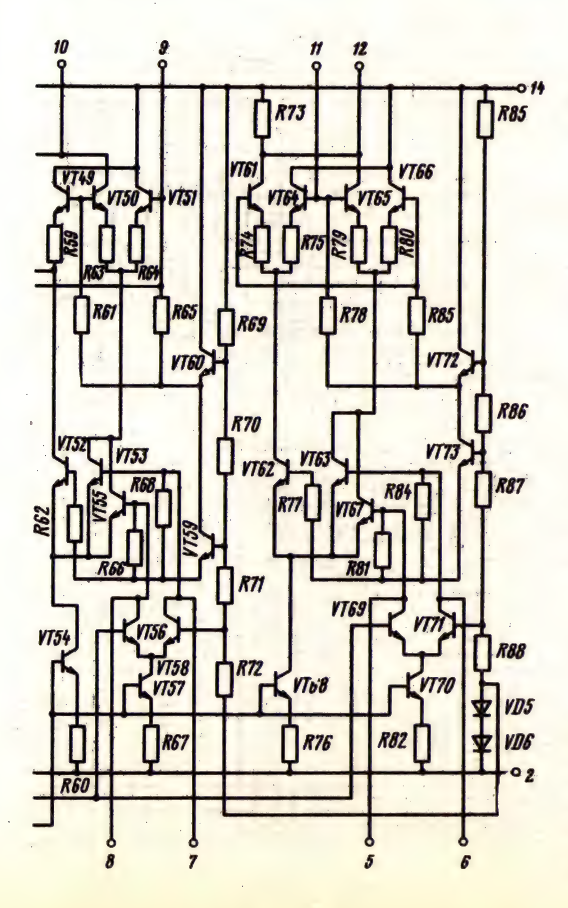
Размах сигналов на выходе коммутатора (выводы *13* и *15*) .... 1,6 ... 2,2 В

Коэффициент подавления перекрестных искажений, не менее:

- между каналами .... 40 дБ
- в коммутаторе СЕКАМ .... 46 дБ

Входное напряжение поднесущих частот (выводы *9* и *11*) .... 1,5 ... 3 В

Выходное сопротивление коммутатора, не более .... 100 Ом



Входное сопротивление:

- по выводам *9* и *11*, не менее .... 1 кОм
- по выводам *5—8* .... 0,75 ... 1,25 кОм

Выходное сопротивление:

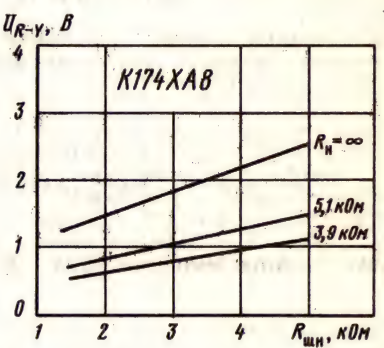
- по выводам *9* и *12* .... 2,4 ... 4,2 кОм
- по выводу *16*, не менее .... 3,8 кОм

Предельные эксплуатационные данные

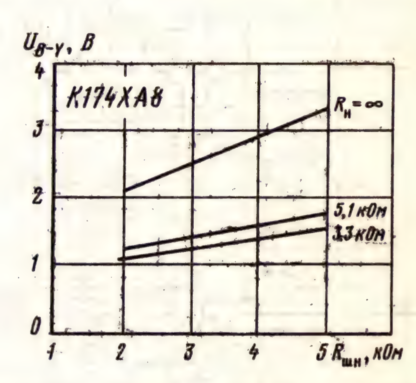
Напряжение питания .... 10,8 ... 13,2 В

Максимальная рассеиваемая мощность .... 600 мВт

Температура окружающей среды .... −10 ... +65° С



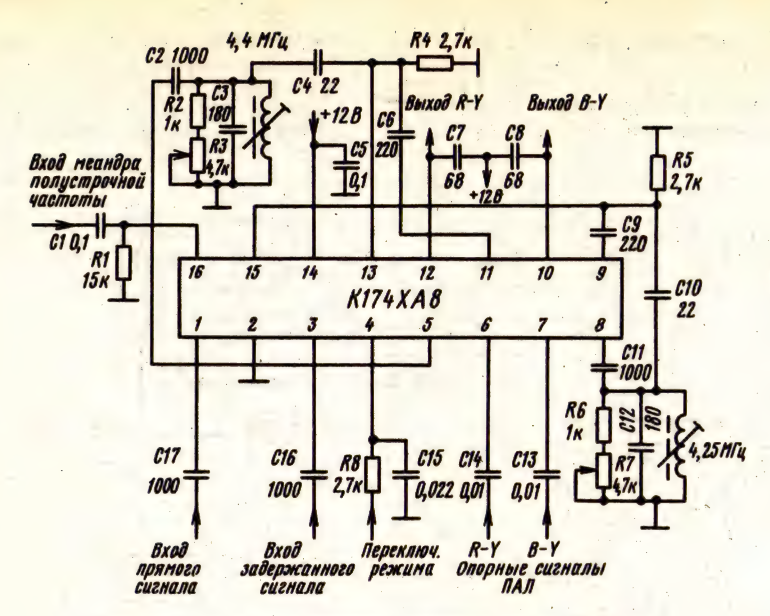
Зависимость размаха выходного напряжения сигнала U_{R+Y} от шунтирующего сопротивления



Зависимость размаха выходного напряжения сигнала U_{B-Y} от шунтирующего сопротивления

Схема включения

На вывод *1* подается полный бланкированный сигнал цветности, а на вывод *3* — такой же сигнал, задержанный на 64 мкс ультразвуковой линией задержки. Для выравнивания амплитуд прямого и задержанного сигналов прямой сигнал подается через резисторный делитель. При работе в режиме ПАЛ в матрице *I* (см. функциональную схему) осуществляется сум-



Типовая схема включения микросхемы К174ХА8

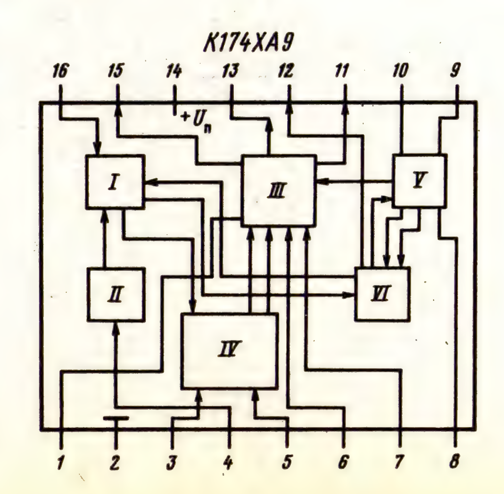
мирование прямого и задержанного сигналов и разделение компонентов *R — Y* и *B — Y*. В режиме СЕКАМ матрица *I* работает как часть усилителя-ограничителя. Переключение из режима ПАЛ в режим СЕКАМ производится управляющим напряжением на выводе *4* (7 ... 12 В для ПАЛ и 0 ... 1 В для СЕКАМ). Затем сигналы поступают на переключатель *III*, который в режиме ПАЛ осуществляет чересстрочную коммутацию фазы красного цветоразностного сигнала, а в режиме СЕКАМ — коммутацию прямого и задержанного сигналов для разделения красного и синего цветоразностного сигналов. Управление коммутатором производится с помощью меандра полустрочной частоты размахом 3 В, подаваемого на вывод *16*. После коммутатора сигналы поступают на синхронные демодуляторы *IV* и *V*. Опорные напряжения для демодуляторов в режиме ПАЛ подаются от внешних источников на выводы *6* и *7*, а в режиме СЕКАМ формируются микросхемой с помощью внешних резонансных контуров. Частота настройки контура для канала красного (вывод *5*) 4,4 МГц; а для канала синего (вывод *8*) 4,25 МГц.

Демодулированные сигналы снимаются с вывода *12* (*R — Y*) и вывода *10* (*B — Y*). Остаточная высокочастотная составляющая отфильтровывается с помощью П-образных LC-фильтров.

К174ХА9

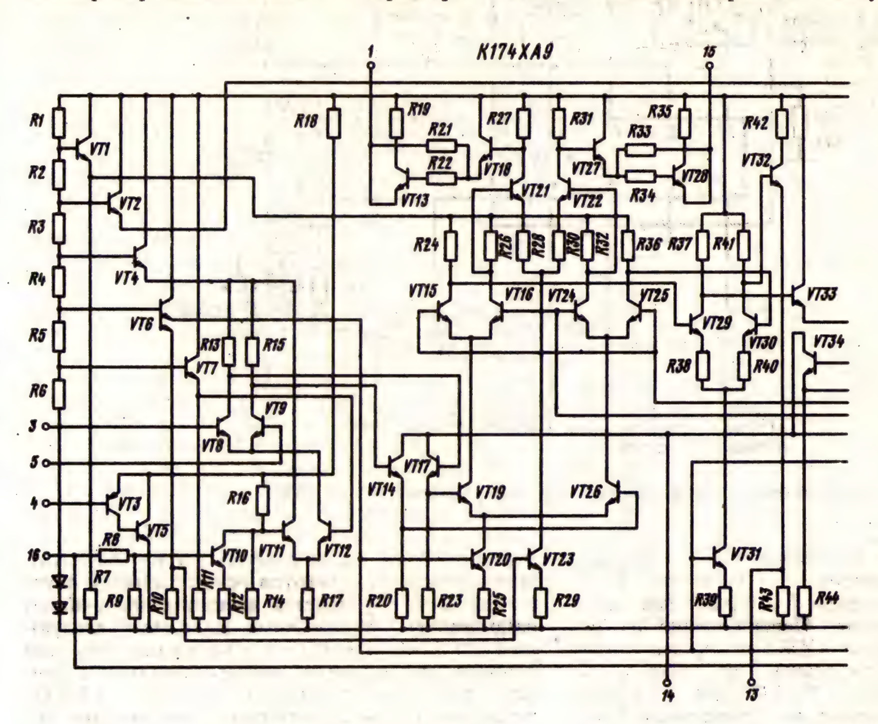
Микросхема представляет собой предварительный усилитель и ограничитель сигналов цветности для работы в системе СЕКАМ и в двухсистемных телевизорах ПАЛ — СЕКАМ. Переключение стандартов осуществляется внутри схемы и управляется внешним постоянным напряжением. Микросхема выполняет следующие функции: усиление и ограничение цветовой поднесущей; цветовое опознавание (как строчное, так и кадровое), в системе СЕКАМ; формирование прямоугольного напряжения полустрочной частоты; бланкирование, формирование вспышки и выключение цвета. Для цветового опознавания при работе в системе ПАЛ совместно с данной микросхемой должна применяться микросхема TBA-540 (MBA-540). Предназначена для применения в телевизионных приемниках цветного изображения.

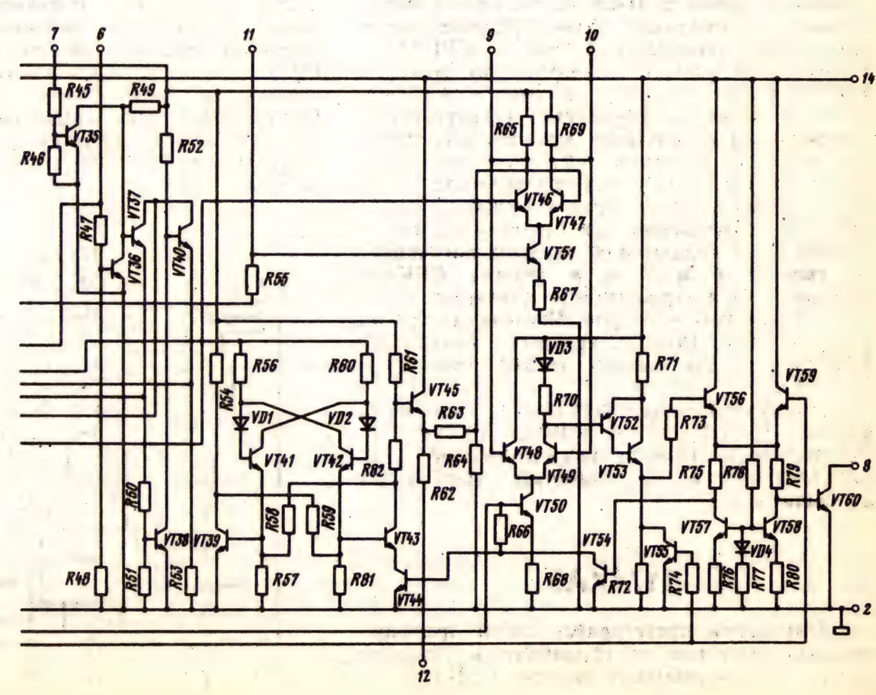
Корпус типа 238.16-2 (см. К174АФ1). Масса не более 1,5 г.



Функциональный состав: *I* — регулятор цветового сигнала; *II* — переключатель режима; *III* — переключатель сигнала и схема опознавания; *IV* — усилитель цветового сигнала; *V* — компаратор опознавания; *VI* — триггер.

Назначение выводов: *1* — выход сигнала цветности; *2* — питание ($-U_п$); *3, 5* — входы сигнала цветности; *4* — вход переключателя стандартов; *6* — вход импульса обратного хода строк; *7* — вход кадрового импульса опознавания;





8 — выход выключателя цветности; *9; 10* — интегрирующие конденсаторы; *11* — контур узла опознавания; *12* — выход триггера; *13* — выход вспышки; *14* — питание ($+U_п$); *15* — выход сигнала цветности; *16* — вход АРУ

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... 12 В

Ток потребления $U_п = 13,2$ В и $T = +25°$ С, не более .... 47 мА

Размах выходного сигнала при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 100$ мВ, $f_{вх} = 4,2$ МГц .... 1,8 ... 2,3 В

Диапазон входных напряжений ограничения .... 5,3 ... 150 мВ

Амплитуда выходного напряжения триггера .... 2,5 ... 3,5 В

Выходное напряжение выключения цвета .... 11,8 ... 12,2 (включено); 0 ... 0,5 В (выключено)

Пороговое входное напряжение срабатывания триггера .... 4,5 ... 12 В

Коэффициент ослабления сигнала синхронизации, не менее .... 40 дБ

Полоса пропускания при неравномерности АЧХ 1 дБ, не менее .... 1 МГц

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... 15 В

Максимальное напряжение на выводах *1, 6—8, 15* .... 12 В

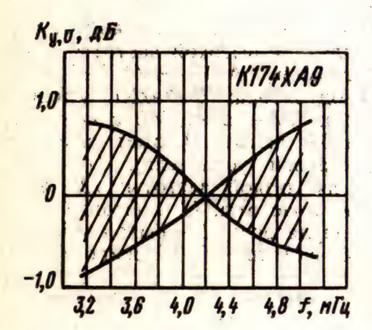
Размах входного напряжения на выводах *3* и *5* .... 0,5 В

Температура окружающей среды .... −10 ... +60° С

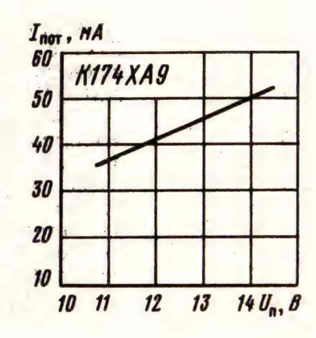
Схема включения

На вход усилителя цветового сигнала *IV* (выводы *3* и *5*) подается сигнал с выхода УПЧ изображения через полосовой фильтр, выделяющий сигнал цветности из полного телевизионного сигнала. Допустима как симметричная, так и несимметричная подача входного сигнала. Работа усилителя цветового сигнала управляется переключателем режима *II* и регулятором *I*. В режиме ПАЛ на вход управления переключателя режима (вывод *4*) подается напряжение от 7 В до $U_п$. При этом усилитель цветового сигнала линеен, и его усиление управляется напряжением АРУ с вывода *16* через регулятор *I*. В режиме СЕКАМ на вывод *4* подается управляющее напряжение от 0 до 1 В. При этом усилитель переводится в режим ограничения. Порог начала ограничения около 15 мВ. Выходное ограниченное напряжение имеет размах 2 В.

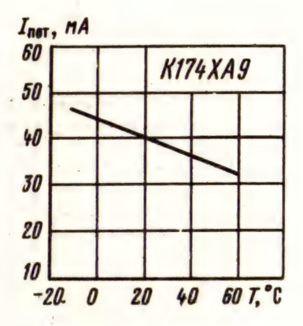
Система опознавания и цветовой синхронизации *III, V*, используемая в данной схеме, обеспечивает работу в режимах как построчного, так и покадрового опознавания. Управляющий импульс обратного хода строчной развертки подается на вывод *6*. Для работы в режиме построчного опознавания контур, подключенный к выводу *11*, настраивается на частоту 4,25 МГц. Управляющий импульс обратного хода кадровой развертки подается на вывод *7*. Для работы в режиме покадрового опознавания контур, подключенный к выводу *11*, должен быть настроен на частоту 3,9 МГц. Система опознавания и цветовой синхронизации управляет фазой триггера *VI*, который генерирует меандр полустрочной частоты, используемый для переключения прямого и задержанного сигналов в декодере. При неправильной фазе триггера срабатывает выключатель цвета.



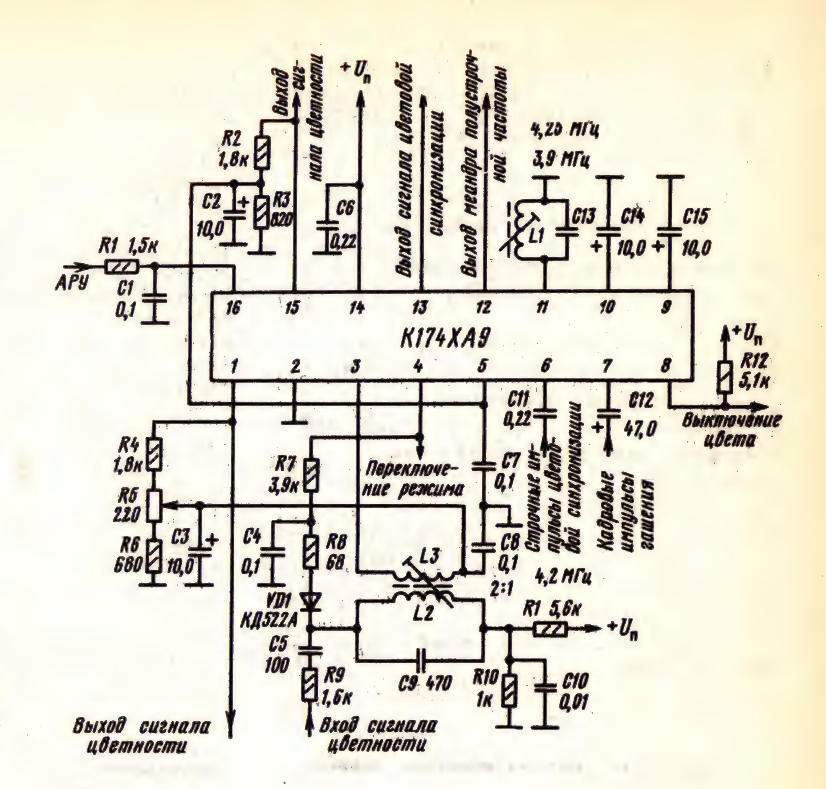
Амплитудно-частотная характеристика усилителя системы цветового опознавания при $U_п = 12$ В. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем



Зависимость тока потребления от напряжения питания при $T = +25°$ С



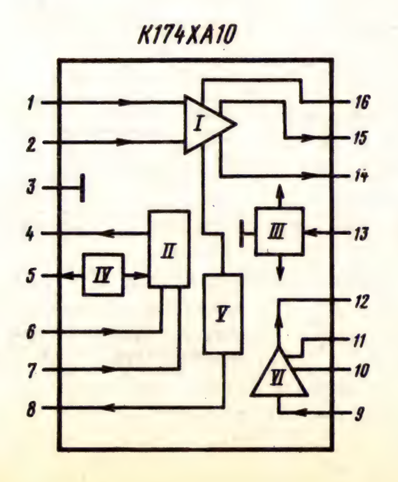
Зависимость тока потребления от температуры окружающей среды при $U_п = 12$ В



Типовая схема включения микросхемы К174ХА9. Контур *L2C9* настроен на частоту 4,2 МГц, отношение числа витков катушек *L2*: *L3* = 2:1

К174ХА10

К174ХА10 представляет собой многофункциональную микросхему радиоприемного АМ — ЧМ-тракта, выполняющую функции преобразования частоты, усиления сигналов высокой, промежуточной и низкой частоты, демодуляции АМ — ЧМ-сигналов. Предназначена для применения в малогабаритных радиоприемных устройствах третьей группы сложности, ГОСТ 5651—82.



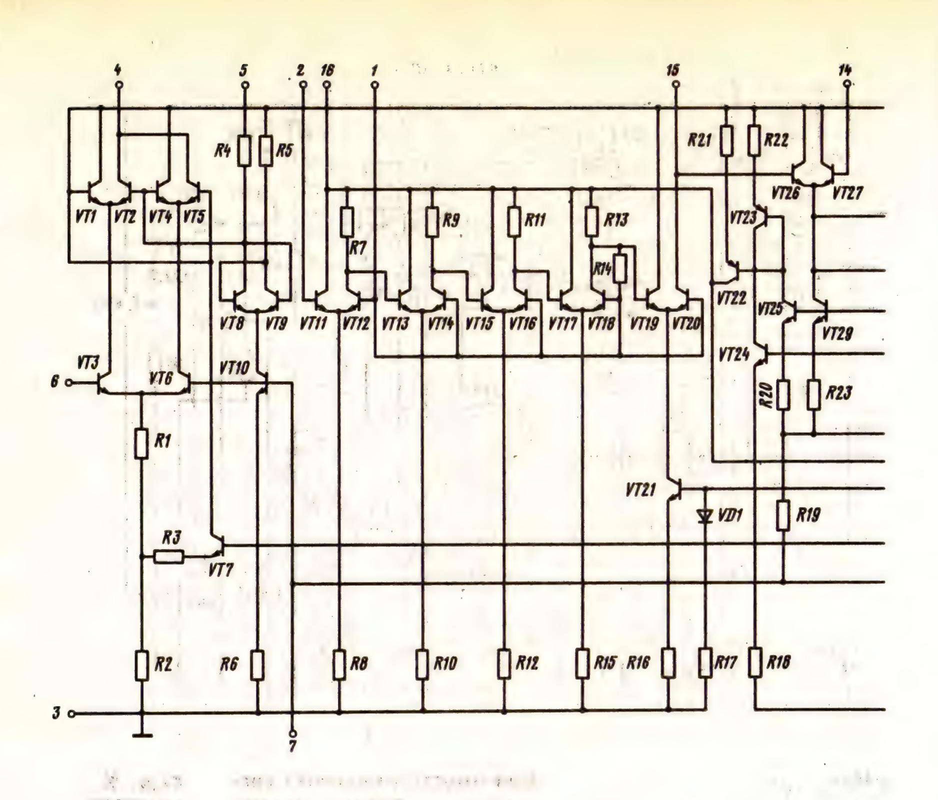
Корпус типа 238.16-2 (см. К174АФ1). Масса не более 1,5 г.

Функциональный состав: *I* — усилитель промежуточной частоты АМ — ЧМ-тракта; *II* — усилитель высокой частоты и смеситель; *III* — стабилизатор; *IV* — гетеролин АМ-тракта; *V* — демодулятор АМ — ЧМ — тракта; *VI* — усилитель низкой частоты.

Назначение выводов: *1* — вход *1* усилителя промежуточной частоты; *2* — вход *2* усилителя промежуточной частоты; *3* — общий вывод; *4* — выход смесителя; *5* — вывод контура гетеродина; *6* — вход *1* усилителя высокой частоты; *7* — вход *2* усилителя высокой частоты и переключение режимов АМ — ЧМ; *8* — выход АМ — ЧМ-демодулятора; *9* — вход усилителя низкой частоты; *10* — вывод обратной связи усилителя низкой частоты (может выполнять функции блокировки усилителя); *11* — общий вывод усилителя низкой частоты; *12* — выход усилителя низкой частоты; *13* — питание ($+U_п$); *14* — вход демодулятора; *15* — выход усилителя промежуточной частоты; *16* — блокировка АРУ, выход АПЧ.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **6 В**
Ток потребления при $U_п = 6$ В, $T = +25°$ С, не более .... **16 мА**
Коэффициент усиления УНЧ при $U_п = 6$ В,



$U_{вх}=10$ мВ, $f=1$ кГц, $R_н=8$ Ом, $T=+25°$ С .... **37...40 дБ**

Выходное напряжение низкой частоты АМ-тракта при $U_п=6$ В, $U_{вх}=30$ мкВ, $f_{вх}=1$ МГц, $f_м=1$ кГц, $m=30\%$, $T=+25°$ С .... **15...85 мВ**

Входное напряжение ограничения ЧМ-тракта при $U_п=6$ В, $f=10,7$ мГц; $\Delta f=\pm 50$ кГц, $f_м=1$ кГц, $T=+25°$ С, не более .... **50 мкВ**

Отношение сигнал-шум АМ-тракта при $U_п=6$ В, $U_{вх}=30$ мкВ, $f_{вх}=1$ МГц, $f_м=1$ кГц, $m=30\%$, $T=+25°$ С, не менее .... **20 дБ**

Коэффициент гармоник УНЧ при $U_п=6$ В, $P_{вых}=0,3$ Вт, $R_н=8$ Ом, $T=+25°$ С, не более **2%**

Верхняя граничная частота УНЧ, не менее .... **25 кГц**

Нижняя граничная частота входного напряжения АМ-тракта (по уровню — 6 дБ) при $U_п=6$ В, $T=+25°$ С, не более .... **100 кГц**

Коэффициент гармоник сквозного АМ-тракта при $U_п=6$ В, $U_{вх}=1$ мВ, $m=80\%$, $f_{вх}=1$ МГц, $f_м=1$ кГц, $T=+25°$ С, не более **4,5%**

Верхняя граничная частота входного напряжения АМ-тракта (по уровню −6 дБ) при $U_п=6$ В, $T=+25°$ С, не менее .... **12,5 МГц**

Входное сопротивление УНЧ при $U_п=6$ В, $T=+25°$ С, не менее .... **100 кОм**

Коэффициент подавления АМ-сигнала ЧМ-тракта при $U_п=6$ В, $T=+25°$ С, не менее .... **40 дБ**

Отношение сигнал-шум ЧМ-тракта при $U_п=6$ В, $f=10,7$ МГц, $\Delta f=\pm 50$ кГц, $f_м=1$ кГц, $T=+25°$ С, не менее .... **36 дБ**

Коэффициент гармоник ЧМ-тракта при $U_п=6$ В, $T=+25$ С, не более **3%**

Выходная мощность УНЧ при $U_п=6$ В, $R_н=8$ Ом, $U_{вх}=25$ мВ, $f=1$ кГц, $T=+25°$ С, не менее .... **0,3 Вт**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **3...12 В**

Максимальное входное напряжение АМ-тракта .... **0,5 В**

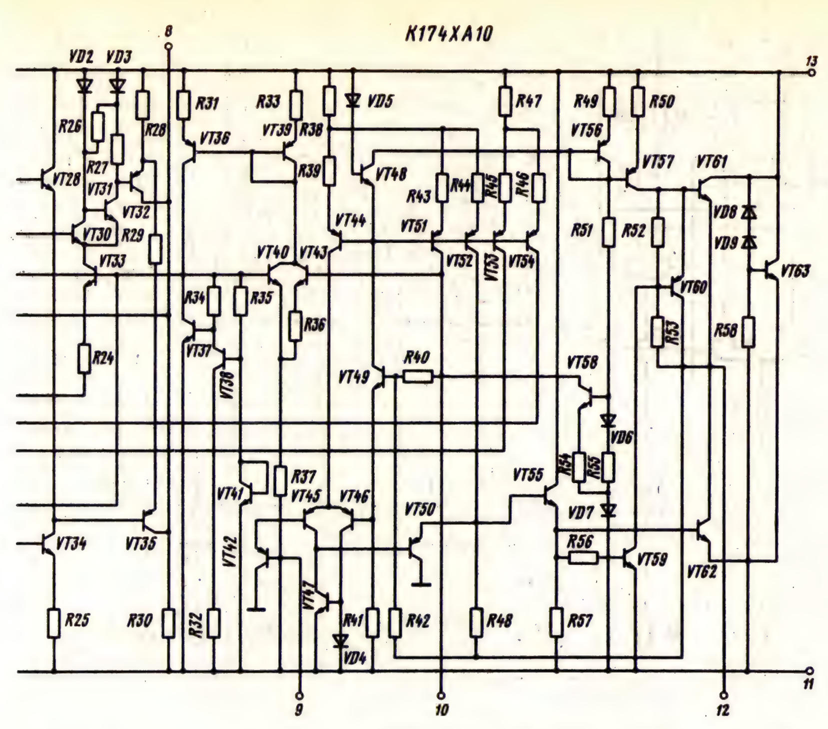
Максимальное входное напряжение УНЧ на выводе *9* .... **30 мВ**

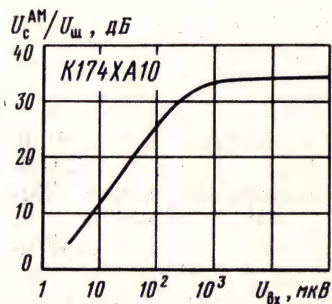
Максимальный выходной ток УНЧ по выводу 12 .... **500 мА**

Максимальная выходная мощность УНЧ при $U_п=9$ В, $R_н=10$ Ом, $K_г=10\%$ .... **0,7 Вт**

Рассеиваемая мощность, не более .... **1 Вт**

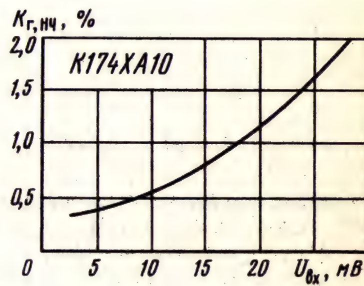
Температура окружающей среды .... **−25...+55° С**

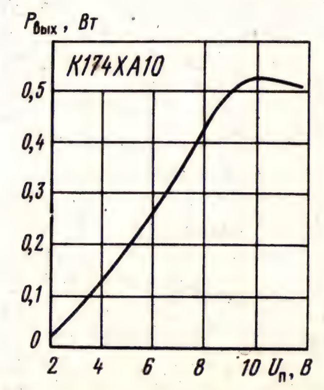




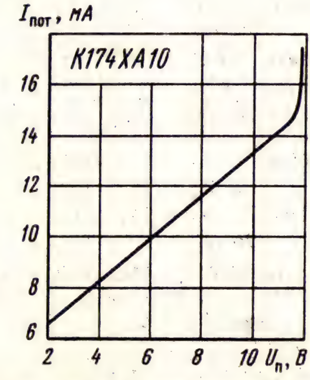
Зависимость отношения сигнал-шум в режиме приема АМ-сигнала от уровня входного сигнала при $U_п=9$ В, $f_c=1$ МГц, $f_м=1$ кГц ←

Зависимость коэффициента гармоник усилителя низкой частоты в типовой схеме включения от уровня входного сигнала при $U_п=9$ В, $R_н=8$ Ом →

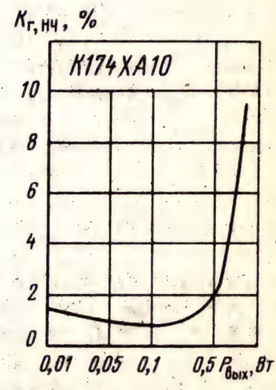




Зависимость выходной мощности УНЧ от напряжения питания при $f=1$ кГц, $R_н=8$ Ом

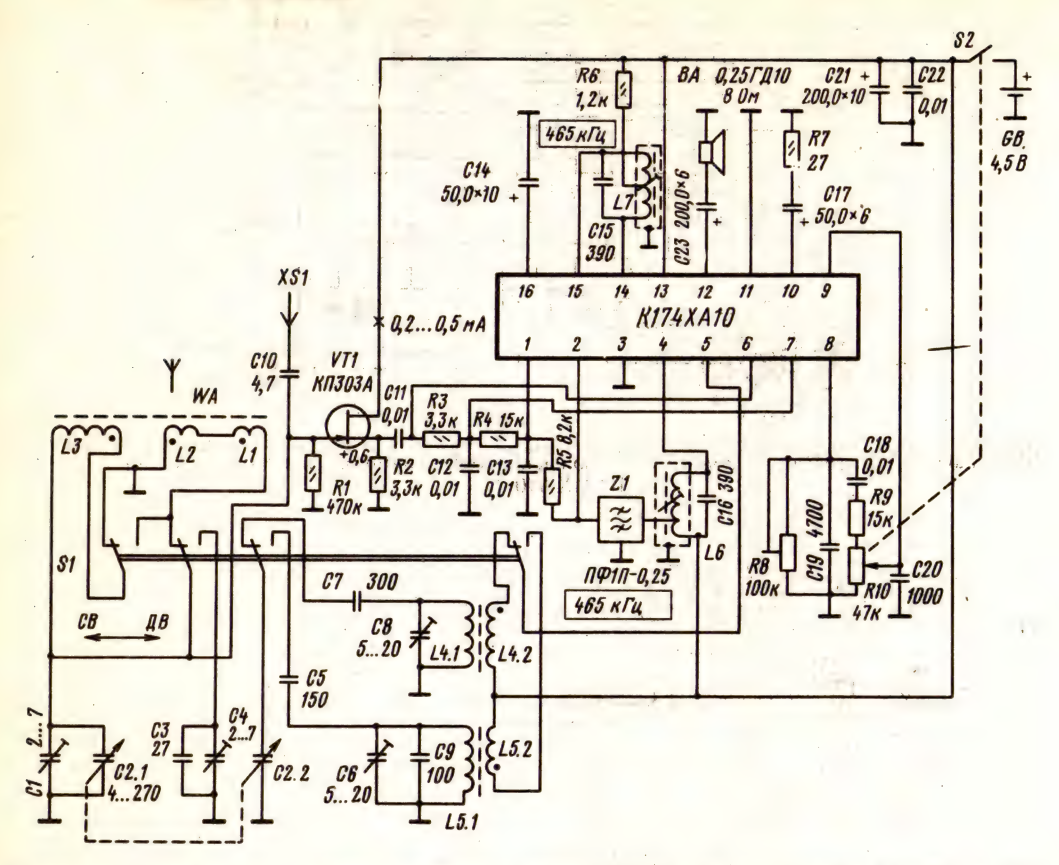


Зависимость тока потребления от напряжения питания при $R_н=8$ Ом, $T=+25°$ С



Зависимость коэффициента гармоник усилителя низкой частоты от выходной мощности при $U_п=9$ В $R_н=8$ Ом, $T=+25°$ С

Схемы включения



Принципиальная схема супергетеродинного радиоприемника на микросхеме К174ХА10 [24]

Дополнительная литература

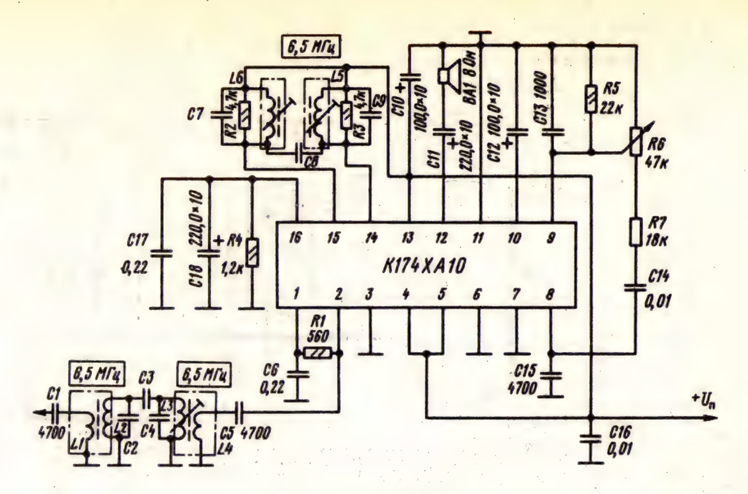
1. **Бродский Ю.** «Селга-309» — супергетеродин на одной микросхеме // Радио.— 1986.— № 1.— С. 43—45.

2. **Интегральные** схемы серии К174: Каталог.— М.: ЦНИИ «Электроника». 1982, вып. 2.— 56 с.

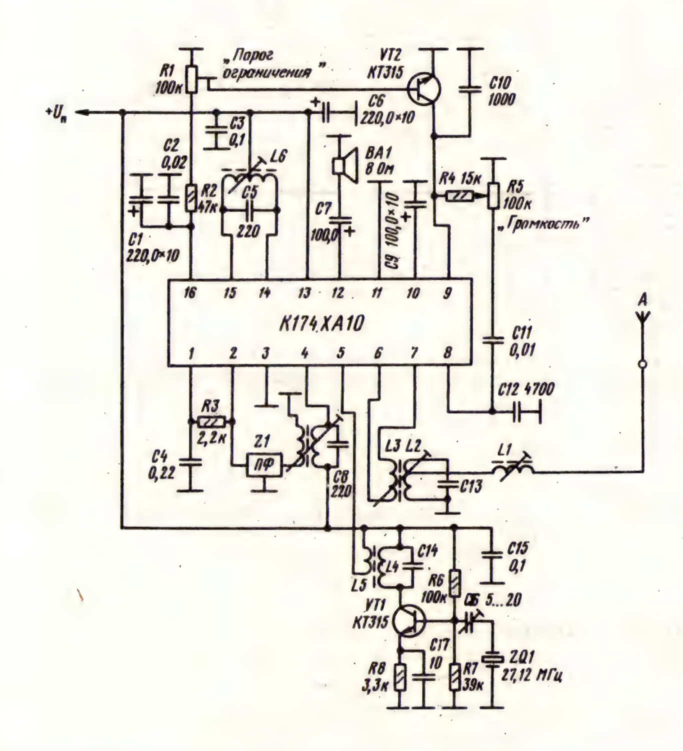
Таблица постоянных напряжений на выводах микросхемы

Вывод микросхемы	1	2	4	5	6	7	8
Напряжение относительно выводов *3* и *11*, В	0,9	0,9	4,5	4,5	0,85	0,85	0,8

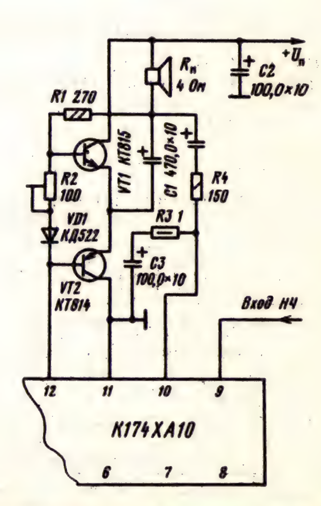
Вывод микросхемы	9	10	12	13	14	15	16
Напряжение относительно выводов *3* и *11*, В	0,01	1,2	2,1	0	4,35	4,35	1



Принципиальная схема тракта звукового сопровождения телевизионного приемника на микросхеме К174ХА10



Принципиальная схема приемника для радиолюбительской связи в диапазоне 27 МГц



Принципиальная схема дополнительного выходного каскада к усилителю низкой частоты микросхемы К174ХА10

К174ХА11

Микросхема представляет собой БИС процессора синхронизации цветных телевизионных приемников и выполняет функции синхронизации генераторов строчной и кадровой разверток и канала цветного изображения. Характеризуется высокой помехоустойчивостью и требует минимального числа навесных элементов для подключения в схему.

Выделение строчных и кадровых синхроимпульсов из полного телевизионного сигнала, поступающего на выводы *9* и *10*, происходит в устройстве, состоящем из амплитудного селектора, селектора помех, схемы выделения выходного кадрового синхроимпульса и формирования кадрового синхроимпульса (выходной каскад).

Цепь фазовой автоподстройки содержит две петли фазового регулирования. Первая петля обеспечивает подстройку по частоте и фазе сигнала подстраиваемого генератора микросхемы. В нее входят фазовый детектор, подстраиваемый генератор, ограничитель напряжения фазового детектора, переключатель постоянной времени фильтра, пиковый детектор совпадения, переключатель крутизны фазового детектора со схемами селекции. Вторая петля фазового регулирования содержит фазовый детектор, формирователь выходного управляющего и строчного синхроимпульса и выходного каскада большой мощности.

Для качественной работы микросхем канала цветности (как в системе ПАЛ, так и СЕКАМ) в К174ХА11 предусмотрено формирование специального стробирующего импульса для выделения вспышек цветовой поднесущей, содержащихся в полном телевизионном сигнале, и импульса гашения. Стробирующий импульс цветовой поднесущей создается формирователем, управляемым от подстраиваемого генератора. Это обеспечивает фиксированное положение импульса относительно строчного синхроимпульса и вспышки цветовой поднесущей при работе первой петли фазового регулирования в режиме захвата.

Импульс гашения формируется из импульса обратного хода строчной развертки и совмещается вместе со стробирующим импульсом на выводе *7*.

Корпус типа 238.16-2 (см. К174АФ1). Масса не более 1,5 г.

Функциональный состав: *I* — подстраиваемый генератор; *II* — ограничитель выходного напряжения фазового детектора; *III* — фазовый детектор первого кольца АПЧ; *IV* — переключатель постоянной времени фильтра; *V* — пиковый детектор совпадения; *VI* — селектор помех; *VII* — амплитудный селектор; *VIII* — генератор тестовых импульсов; *IX* — стабилизирующее устройство совпадения С-К-Т; *X* — переключатель крутизны фазового детектора; *XI* — стабилизирующее устройство совпадения С-К, *XII* — схема выделения кадрового синхроимпульса; *XIII* — выходной каскад большой мощности; *XIV* — генератор выходного управляющего импульса; *XV* — формирователь выходного строчного синхроимпульса; *XVI* — фазовый регулятор; *XVII* — фазовый детектор второго кольца АПЧ; *XVIII* — формирователь стробимпульса цветовой поднесущей; *XIX* — выходной каскад кадрового синхроимпульса.

Назначение выводов: *1* — питание ($+U_п$); *2* — питание выходного каскада большой мощности ($+U_п$); *3* — выход строчного синхроимпульса; *4* — вход переключателя длительности; *5* — выход фазового детектора второго кольца АПЧ; *6* — вход фазового детектора второго кольца АПЧ; *7* — выход стробирующего импульса цветовой поднесущей; *8* — выход кадрового синхроимпульса; *9* — вход полного телевизионного сигнала; *10* — вход селектора помех; *11* — вывод пикового детектора совпадения; *12* — вывод переключателя постоянной времени фильтра; *13* — вывод фазового детектора первого кольца АПЧ; *14* — вывод подключения частотозадающего конденсатора подстраиваемого генератора; *15* — управляющий вывод подстраиваемого генератора; *16* — общий вывод ($-U_п$).

К174ХА11

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **12 В**

Ток потребления при $T = -10 ... +60°$ С:

при $U_п = 12$ В .... **25...53 мА**

при $U_п = 18$ В .... **25...63 мА**

Амплитуда напряжения входного полного телевизионного сигнала на выводе *9* при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С, не менее .... **1 В**

Амплитуда напряжения выходного кадрового синхроимпульса на выводе *8* при $U_п = 12$ В $U_{вх(9)} = 3$ В, $T = +25°$ С, не менее .... **10 В**

Амплитуда напряжения выходного строчного синхроимпульса на выводе *3* при $U_п = 12 ... 18$ В, $U_{вх(9)} = 3$ В, $U_{о.х(6)} = 10$ В, $t_{зд} = 10$ мкс

при $T = +25°$ С:

$U_{(4)} = 10$ В, не менее .... **9,5 В**

$U_{(4)} = 6$ В, не более .... **0,5 В**

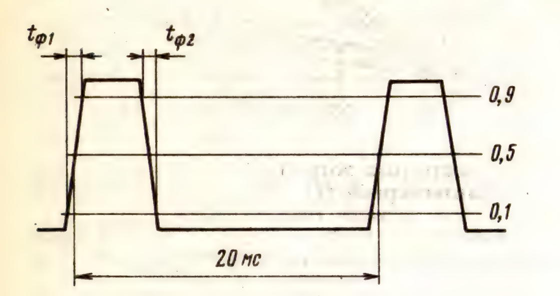
$U_{(4)} = 3{,}5$ В, не менее .... **9,5 В**

при $T=+60° C$, $U_{(4)}=0$ В, не менее.... **9,5 В**
при $T=-10° C$, $U_{(4)}=0$ В, не менее ..... **9 В**
Амплитуда напряжения выходного стробирующего импульса выделения цветовой поднесущей на выводе *7* при $U_п=12$ В, $U_{(4)}=3,5$ В, $U_{о.х(6)}=10$ В, $T=+25° C$, не менее .... **10 В**
Амплитуда напряжения импульса гашения в составе выходного стробирующего импульса цветовой поднесущей на выводе *7* при $U_п=12$ В, $U_{(4)}=3,5$ В, $U_{о.х(6)}=10$ В, $T=+25° C$ ... **4...5 В**
типовое значение .... **4,5 В**
Управляющее напряжение на выводе *11* при $U_п=12$ В, $U_{(4)}=3,5$ В, $U_{вх(9)}=3$ В, $U_{о.х(9)}=10$ В, $T=+25° C$ .... **2,5...7 В**
Диапазон перестройки частоты внутреннего генератора при $U_п=12$ В, $U_{(4)}=3,5$ В, $U_{вх(9)}=0$, $U_{о.х(6)}=10$ В, $T=+25° C$:
нижняя граница, не более .... **13 кГц**
верхняя граница, не менее .... **18 кГц**
Полоса захвата при $U_п=12$ В, $U_{(4)}=3,5$ В, $U_{вх(9)}=3$ В, $U_{о.х(6)}=10$ В, $T=+25° C$, не менее .... **±700 Гц**
Нестабильность частоты внутреннего генератора от температуры при $U_п=12$ В, $U_{(4)}=3,5$ В, $T=+25...+60° C$, не более .... **2 Гц/°С**
Нестабильность частоты внутреннего генератора от напряжения источника питания при $U_п=11...13$ В, $U_{(4)}=3,5$ В, $T=+25° C$, не более .... **32 Гц/В**
Время задержки между фронтом синхроимпульса и фронтом импульса обратного хода (выводы *6* и *9*) при $U_п=12$ В, $U_{вх(9)}=3$ В, $U_{о.х(6)}=10$ В, $T=+25° C$:
при работе с транзисторным выходным каскадом строчной развертки, $U_{(4)}=3,5$ В, $t_{зд}=0$ и $t_{зд}=15$ мкс .... **0,3...1,7 мкс**
при работе с тиристорным выходным каскадом строчной развертки, $U_{(4)}=10$ В, $t_{зд}=0$ и $t_{зд}=15$ мкс .... **0,3...1,7 мкс**
Время задержки между фронтом синхроимпульса и фронтом стробирующего импульса цветовой поднесущей (выводы *9* и *7*) при $U_п=12$ В, $U_{вх(9)}=3$ В, $U_{о.х(6)}=10$ В, $U_{(4)}=3,5$ В $t_{зд}=0$ и $t_{зд}=15$ мкс, $T=+25° C$ .... **4,5...5,7 мкс**
Время задержки между фронтами кадрового синхроимпульса на входе и выходе (выводы *8* и *9*) при $U_п=12$ В, $U_{(4)}=3,5$ В, $U_{вх(9)}=1$ В, $U_{о.х(6)}=10$ В, $T=+25° C$, не более ...... **20 мкс**
Длительность выходного строчного импульса на выводе *3* при $U_п=12$ В, $U_{вх(9)}=3$ В, $U_{о.х(6)}=10$ В, $T=+25° C$:
при работе с транзисторным выходным каскадом строчной развертки, $U_{(4)}=3,5$ В, $t_{зд}=0$ .... **13,1...17 мкс**
$U_{(4)}=3,5$ В, $t_{зд}=15$ мкс .... **27,5...32 мкс**
при работе с тиристорным выходным каскадом строчной развертки, $U_{(4)}=10$ В, $t_{зд}=0$ и $t_{зд}=15$ мкс .... **5,5...8,5 мкс**
Длительность выходного стробирующего импульса выделения цветовой поднесущей по уровню 7 В на выводе *7* при $U_п=12$ В, $U_{(4)}=3,5$ В, $U_{вх(9)}=3$ В, $U_{о.х(6)}=10$ В, $t_{з.д}=0$, $T=+25° C$ .... **3,7...4,3 мкс**
Длительность фронта и среза кадрового синхроимпульса при $U_п=12$ В, $U_{(4)}=3,5$ В, $U_{вх(9)}=3$ В, $U_{о.х(6)}=10$ В, $T=+25° C$, не более .... **8 мкс**
Динамическое сопротивление коммутатора, (вывод *12*) при $U_п=12$ В, $U_{(4)}=3,5$ В, $U_{вх(9)}=3$ В, $T=+25° C$:
при $U_{(11)}=6$ В, не более .... **150 кОм**
при $U_{(11)}=1,5$ В, $U_{(11)}=9$ В, не менее .... **55 кОм**
Выходное сопротивление на выводе *8* при $U_п=12$ В, $U_{(4)}=3,5$ В, $U_{вх(9)}=3$ В, $T=+25° C$, не более .... **2,4 кОм**
Выходное сопротивление на выводе *3* при $U_п=12$ В, $t_{зд}=0$, $U_{вх(9)}=3$ В, $U_{о.х(6)}=10$ В, $T=+25° C$, не более:
при $U_{(4)}=3,5$ В .... **3,6 Ом**
при $U_{(4)}=6$ В .... **40 Ом**
Выходное сопротивление на выводе *7* при $U_п=12$ В, $U_{(4)}=3,5$ В, $U_{вх(9)}=3$ В, $U_{о.х(6)}=10$ В, $t_{зд}=0$, $T=+25° C$, не более .... **500 Ом**
Сопротивление по выводу *13* при $U_п=12$ В, $U_{(4)}=3,5$ В, $U_{о.х(6)}=10$ В, $t_{зд}=0$, $T=+25° C$:
высокоомное, не менее .... **150 кОм**
низкоомное, не более .... **5,5 кОм**
Крутизна регулировочной характеристики перестраиваемого генератора при $U_п=12$ В, $U_{(4)}=3,5$ В, $U_{вх(9)}=3$ В, $U_{о.х(6)}=10$ В, $t_{зд}=0$, $T=+25° C$ .... **20...40 Гц/мкА**
Крутизна регулирования системы АПЧиФ при $U_п=12$ В, $U_{(4)}=3,5$ В, $U_{вх(9)}=3$ В, $U_{о.х(6)}=10$ В, $t_{зд}=0$, $T=+25° C$ .... **1,8...3,6 кГц/мкс**
Крутизна регулировочной характеристики формирователя фазы выходного строчного импульса при $U_п=12$ В, $U_{(4)}=3,5$ В, $U_{вх(9)}=3$ В, $U_{о.х(6)}=0$ В, $t_{зд}=0$, $T=+25° C$ .... **20...40 мкА/мкс**

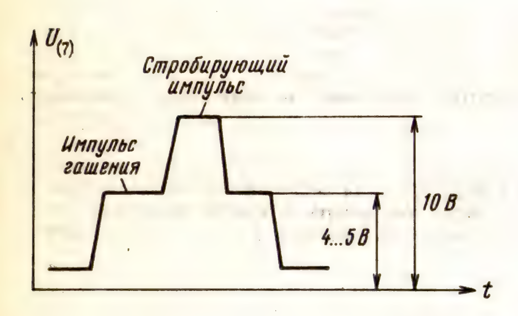
Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания:
на выводе *1* .... **10...14 В**
на выводе *2* .... **15...18 В**
Амплитуда напряжения полного видеосигнала на входе .... **1...7 В**
Максимальный выходной ток по выводу *3*, не более:
при работе с транзисторным выходным каскадом строчной развертки .... **0,4 А**
при работе с тиристорным выходным каскадом строчной развертки .... **0,65 А**
Максимальный выходной ток через вывод *7*, не более .... **2 мА**

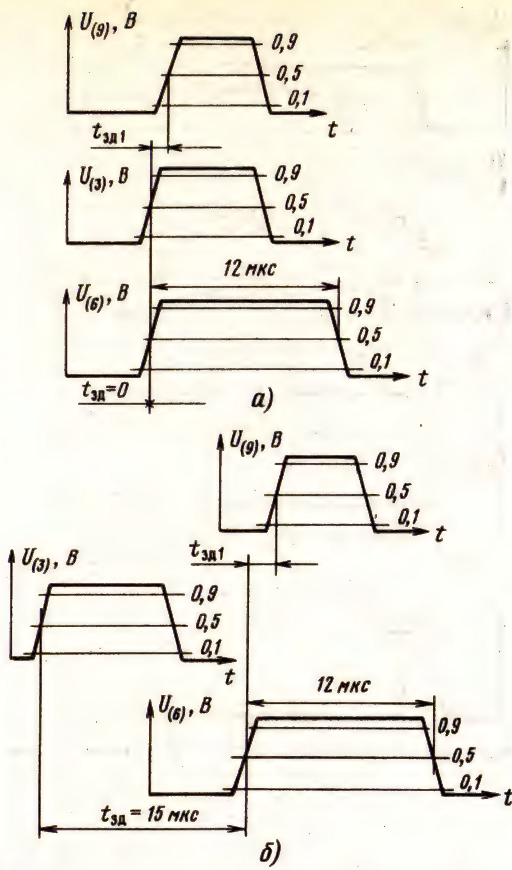
Максимальная рассеиваемая мощность при температуре окружающей среды +25° С, не более .... **850 мВт**
Температура окружающей среды .... **−10 ... +60° С**



Форма выходного кадрового синхроимпульса

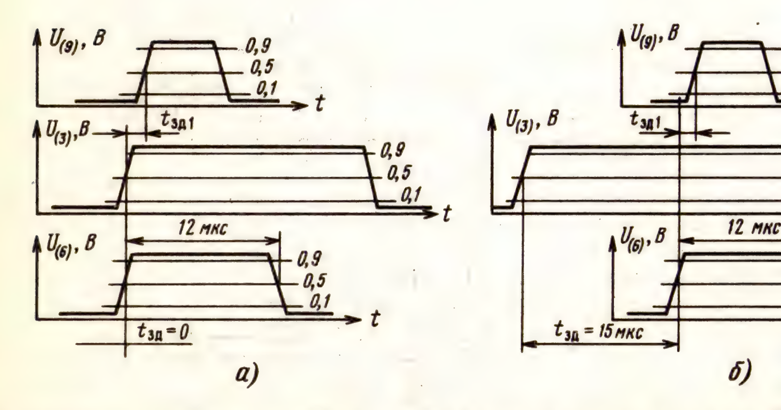


Форма выходного стробирующего импульса выделения цветовой поднесущей



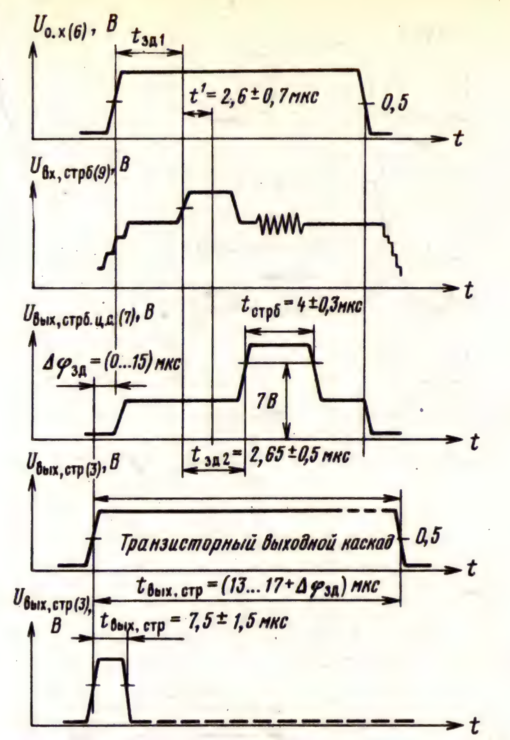
Временны́е диаграммы, характеризующие время задержки между фронтами строчного синхроимпульса и импульса обратного хода при работе с тиристорным выходным каскадом строчной развертки ($U_{(4)} = 10$ В):

а) при $t_{зд} = 0$; б) при $t_{зд} = 15$ мкс

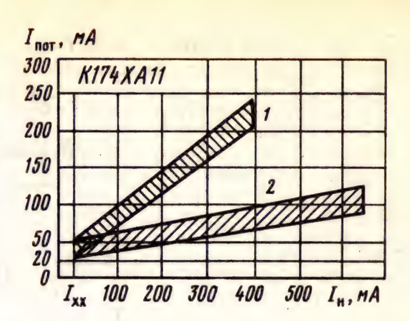


Временны́е диаграммы, характеризующие время задержки между фронтами строчного синхроимпульса и импульса обратного хода при работе с транзисторным выходным каскадом строчной развертки:

а) при $t_{зд} = 0$; *б)* при $t_{зд} = 15$ мкс



Фазовые соотношения между входными и выходными сигналами

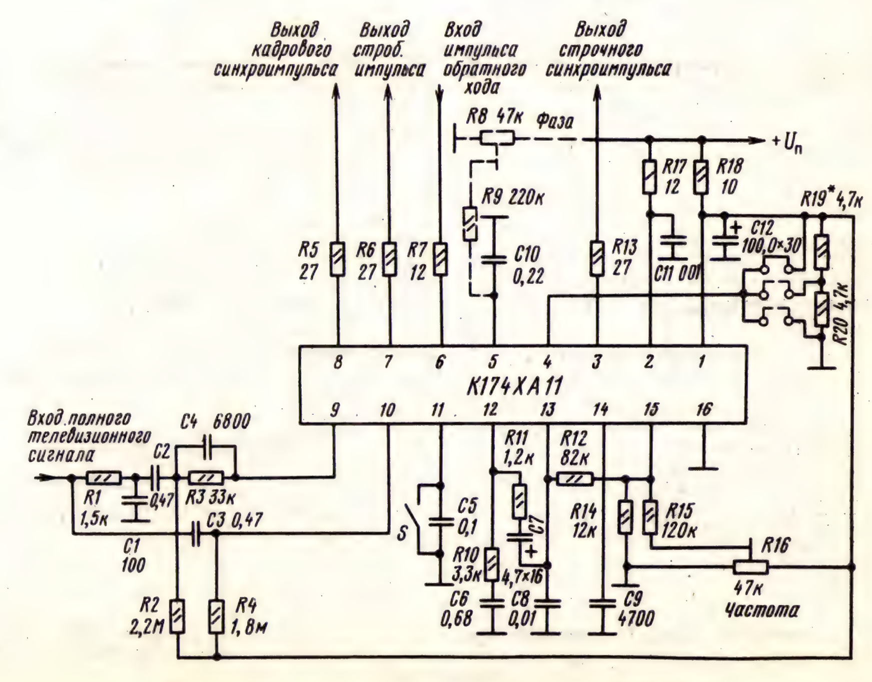


Зависимость тока потребления от тока нагрузки для транзисторной (*1*) и тиристорной (*2*) схем выходного каскада генератора строчной развертки при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем

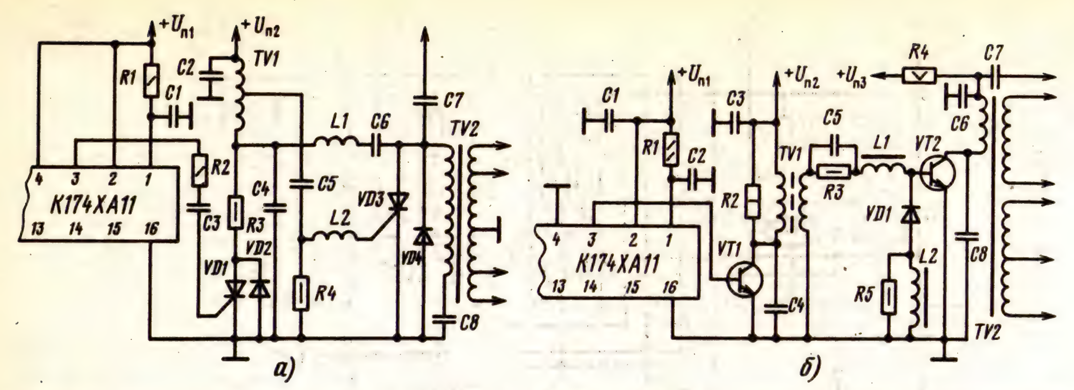
Схемы включения

Номиналы внешних навесных элементов на типовой схеме включения К174ХА11 обеспечивают наиболее оптимальный режим работы БИС. Изменение номиналов внешних навесных элементов позволяет в некоторых пределах изменять приведенные электрические параметры БИС.

Выходной каскад К174ХА11 нагружается непосредственно на активный элемент выходного каскада генератора строчной развертки (тиристор или транзистор). Режим работы БИС



Типовая схема включения микросхемы К174ХА11



Варианты включения микросхемы К174ХА11 с тиристорным (*а*) и транзисторным (*б*) выходными каскадами генератора строчной развертки

переключается при подаче на вывод *4* соответствующего управляющего напряжения. Возможно подключение вывода *4* к общей шине или к полюсу источника питания. При подаче на вывод *4* напряжения $U_п/2$ импульс на выходе БИС (вывод *3*) отсутствует. Это дает возможность применить электронную защиту выходного каскада строчной развертки во время включения телевизионного приемника [19].

Если микросхема применяется в телевизионном устройстве, работающем совместно с видеомагнитофоном, когда бывают большие скачки частоты строчных ведущих синхроимпульсов и их пропуски, автоматический режим работы коммутатора отключается с помощью внешней коммутации замыканием ключа *S*. При подключении вывода *11* к общей шине происходит переключение ФНЧ первого кольца АПЧ на малую постоянную времени.

Введение дополнительной регулировки фазы (резистор *R8*) позволяет осуществить ручную центровку изображения на экране кинескопа.

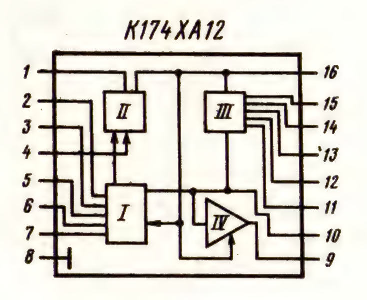
Дополнительная литература

Микросхемы в генераторах телевизионной развертки/С. Б. Яковлев, В. А. Скляр, В. С. Сусов.— М.: Радио и связь, 1985.— 88 с.

К174ХА12

Микросхема представляет собой универсальную высокочастотную систему ФАПЧ с замкнутым контуром обратной связи, обеспечивающую независимую регулировку центральной частоты и полосы удержания. Микросхема ФАПЧ содержит фазовый детектор, управляемый генератор, синхронный детектор, фильтр нижних частот, усилитель низкой частоты. На базе К174ХА12 возможна реализация высококачественного ЧМ-детектора и синхронного АМ-детектора.

Корпус типа 238.16-2 (см. К174АФ1). Масса не более 1,5 г.

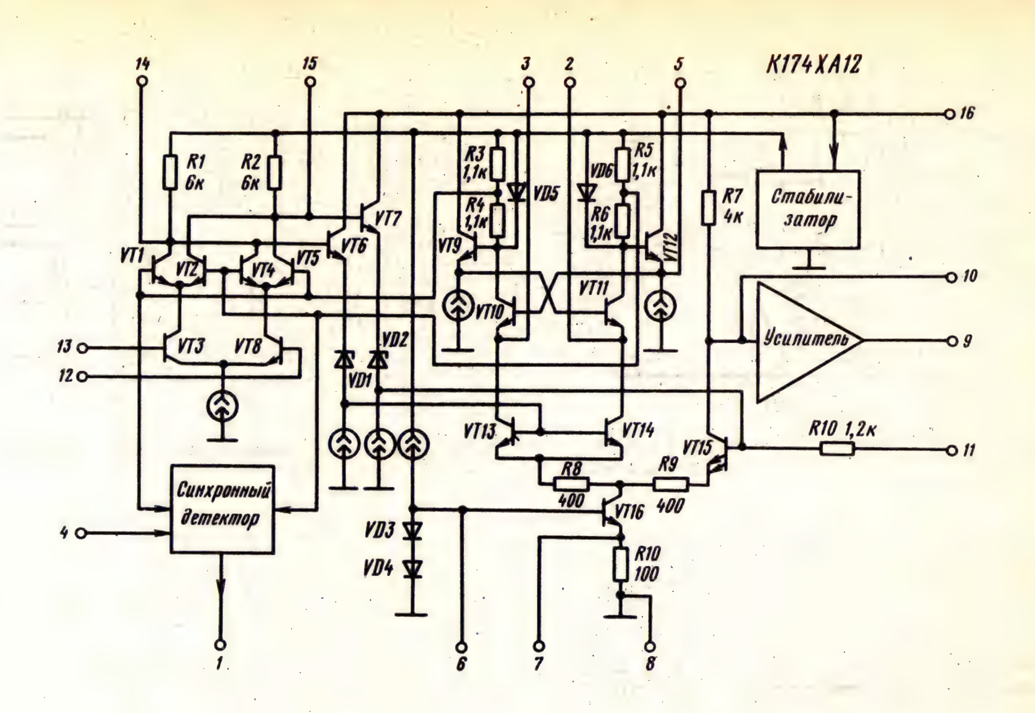


Функциональный состав: *I* — управляемый генератор; *II* — синхронный детектор; *III* — фазовый детектор; *IV* — усилитель низкой частоты.

Назначение выводов: *1* — выход низкой частоты при детектировании АМ-сигнала; *2*, *3* — частотозадающий конденсатор; *4* — вход синхронного детектора; *5* — выход управляемого генератора; *6* — вывод электронной регулировки частоты управляемого генератора; *7* — регулировка диапазона слежения; *8* — общий вывод, питание ($-U_п$); *9* — выход низкой частоты при детектировании ЧМ-сигнала; *10* — фильтр нижних частот детектора ЧМ-сигнала; *11* — напряжение смещения; *12*, *13* — вход фазового детектора; *14*, *15* — выход фильтра нижних частот; *16* — питание ($+U_п$).

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **18 В**
Ток потребления при $U_п = 18$ В, не более .... **13 мА**
типовое значение .... **8 мА**
Выходное напряжение генератора, управляемого напряжением при $U_п = 18$ В, $f = 465$ кГц, $T = -25 ... +70°$ С, не менее .... **200 мВ**
Рабочая частота при $U_п = 18$ В, $T = -25 ... +70°$ С:



верхний предел, не менее .... **15 МГц**
типовое значение .... **30 МГц**
нижний предел, не более .... **0,1 МГц**

Стабильность частоты управляемого генератора при $U_п = 18$ В, $T = -25 \ldots +70°$ С:
температурная, не более .... **±0,06%/°С**
типовое значение .... **±0,046%/°С**
по питанию, не более .... **±0,5%/В**
типовое значение .... **±0,3%/В**

Диапазон слежения при $U_п = 18$ В, $T = -25 \ldots$ ... $+70°$ С, не менее .... **±5%**
типовое значение .... **±15%**

Электрические параметры в режиме ЧМ-детектора

при $U_п = 18$ В, $f_{вх} = 10{,}7$ МГц, $U_{вх} = 10$ мВ, $\Delta f = \pm 50$ кГц, $f_м = 1$ кГц

Выходное напряжение низкой частоты при детектировании ЧМ-сигнала, не менее **20 мВ**
типовое значение .... **50 мВ**

Коэффициент ослабления амплитудной модуляции, не менее .... **26 дБ**
типовое значение .... **32 дБ**

Коэффициент нелинейных искажений, не более **1%**
типовое значение **0,3%**

Отношение сигнал-шум, не менее .... **35 дБ**
типовое значение .... **40 дБ**

Электрические параметры в режиме АМ-детектора

при $U_п = 18$ В, $f_{вх} = 465$ кГц, $U_{вх} = 10$ мВ, $m = 10\%$, $f_м = 1$ кГц

Коэффициент передачи, не менее .... **3 дБ**
типовое значение .... **10 дБ**

Коэффициент нелинейных искажений, не более **1,5%**
типовое значение **1%**

Отношение сигнал-шум, не менее .... **40 дБ**
типовое значение .... **46 дБ**

Входное сопротивление .... **3 кОм**

Выходное сопротивление .... **8 кОм**

Предельные эксплуатационные данные

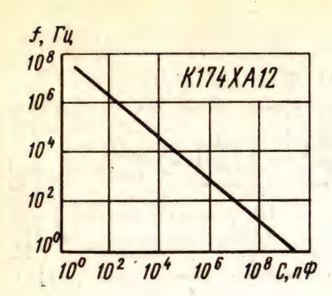
Напряжение питания .... **14 ... 20 В**

Минимальный уровень входного сигнала .... **200 мкВ**

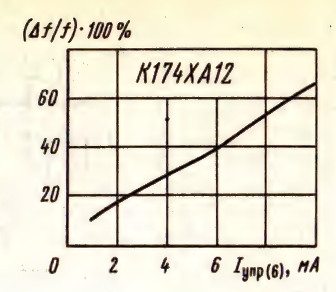
Входное напряжение ЧМ-сигнала при детектировании .... **0,15 ... 150 мВ**

Максимальное входное напряжение АМ-сигнала при детектировании .... **500 мВ**

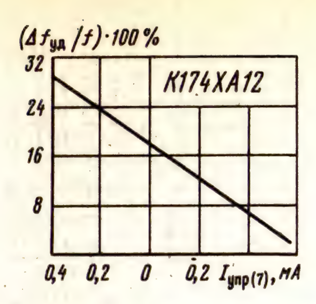
Температура окружающей среды .... **−20 ... +55° С**



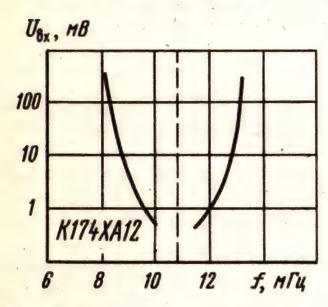
Зависимость частоты ГУН от емкости навесного конденсатора, подключаемого к выводам *2* и *3* при $U_п = 18$ В



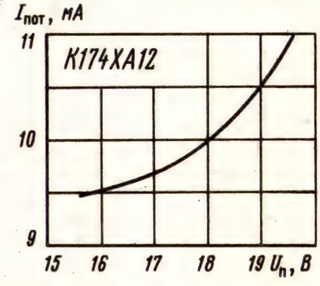
Зависимость относительного диапазона перестройки частоты ГУН от тока управления при $U_п = 18$ В



Зависимость полосы удержания от тока управления по выводу *7* при $U_п = 18$ В

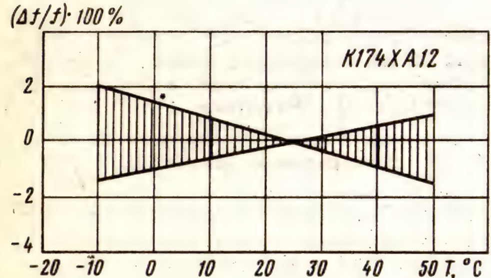


Зависимость минимального входного напряжения от частоты

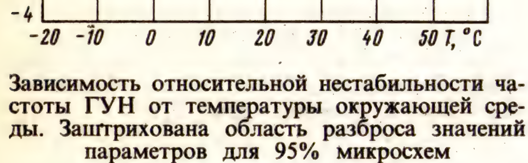


Зависимость тока потребления от напряжения питания

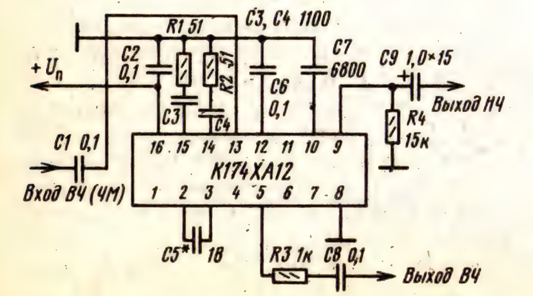
Зависимость относительной нестабильности частоты ГУН от напряжения питания. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем



Зависимость относительной нестабильности частоты ГУН от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем



Схемы включения



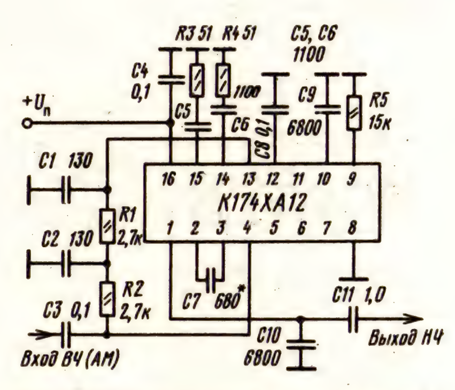


Схема включения микросхемы К174ХА12 в режиме синхронного детектора АМ-сигнала на частоте 465 кГц [25]

←
Схема включения микросхемы К174ХА12 в режиме детектора ЧМ-сигнала на частоте 10,7 МГц [25]

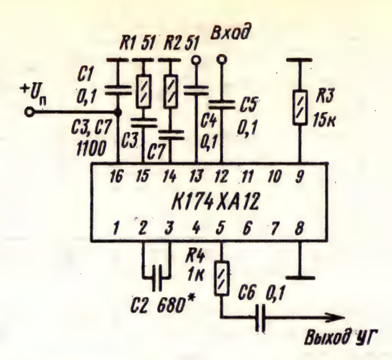


Схема включения микросхемы К174ХА12 в режиме следящего фильтра на частоте 465 кГц [26]

Дополнительная литература

1. **Универсальная** ИС ФАПЧ К174ХА12/ И. Ю. Бороненков, В. О. Колмаков, В. В. Милехин и др.//Электронная промышленность.— 1983.— Вып. 3 (120).— С. 47, 48.

2. **Интегральные** микросхемы серии К174: Каталог.— М.: ЦНИИ «Электроника», 1982, вып. 2.— 56 с.

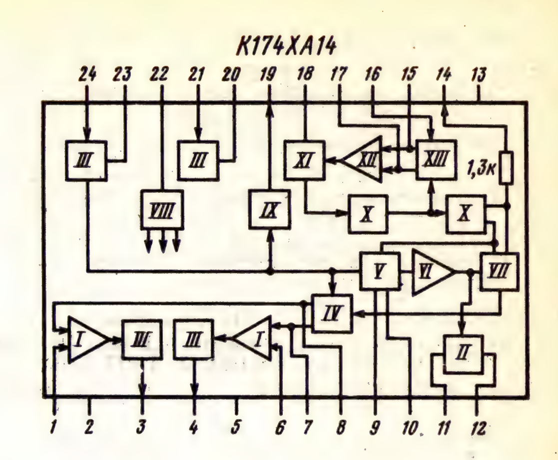
К174ХА14

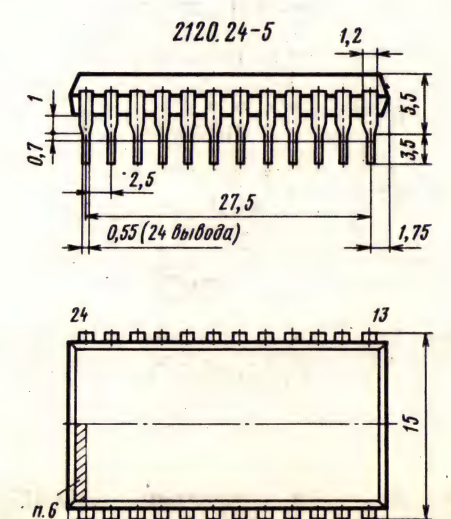
Микросхема представляет собой стереодекодер системы полярной модуляции. Предназначена для применения в переносной и стационарной бытовой радиоприемной аппаратуре 1-й и 2-й групп сложности.

Корпус типа 2120.24-5. Масса не более 4 г.

Функциональный состав: *I* — операционный усилитель; *II* — коммутатор; *III* — эмиттерный повторитель; *IV* — декодер; *V* — синхронный детектор; *VI* — усилитель с гистерезисом; *VII* — переключатель; *VIII* — стабилизатор напряжения; *IX* — квадратор; *X* — делитель частоты на два; *XI* — генератор, управляемый напряжением; *XII* — усилитель; *XIII* — фазовый детектор петли ФАПЧ.

Назначение выводов: *1*, *6* — корректирующий фильтр ВЧ; *2*, *5*, *13* — не используются; *3* — выход канала *B*; *4* — выход канала *A*; *7*, *8* — фильтр 50 мкс; *9*, *10* — фильтр переключателя; *11* — индикатор «стерео»; *12* — общий, питание $(-U_п)$; *14* — контроль частоты генератора, управляемого напряжением; *15*, *17* — фильтр ФАПЧ; *16* — вход ФАПЧ; *18* — подстройка частоты генератора; *19* — выход квадратора; *20*, *24* — корректирующий фильтр НЧ; *21* — вход комплексного стереосигнала; *22* — питание $(+U_п)$; *23* — блокировка.





Электрические параметры

Номинальное напряжение источника питания .... **12 В**

Ток потребления при $U_п = 12$ В, не более:

при $T = +25°$ С .... **22 мА**

при $T = -25$ и $+55°$ С .... **25 мА**

Выходное напряжение при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 250$ мВ, $f = 31{,}25$ кГц, $f_м = 1$ кГц, $m = 0{,}8$, режим модулятора $A + B$:

при $T = +25°$ С .... **220 ... 350 мВ**

при $T = -25°$ С, не менее .... **230 мВ**

при $T = +55°$ С, не менее .... **200 мВ**

Разбаланс выходных напряжений между каналами при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 250$ мВ, $f = 31{,}25$ кГц, $f_м = 1$ кГц, $m = 0{,}8$, режим модулятора $A + B$, $T = +25°$ С, не более .... **3 дБ**

Линейное переходное затухание между каналами при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 250$ мВ, $f = 31{,}25$ кГц, $f_м = 1$ кГц, $m = 0{,}8$, $T = +25°$ С, не менее ... **34 дБ**

типовое значение .... **40 дБ**

Коэффициент гармоник при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 250$ мВ, $f = 31{,}25$ кГц, $f_м = 1$ кГц, $m = 0{,}8$, ре-

жим модулятора $A+B$, $T=+25°$ C, не более **0,5%**

Отношение сигнал-шум при $U_п=12$ В, $U_{вх}=250$ мВ, $f=31{,}25$ кГц, $f_м=1$ кГц, $m=0{,}8$, режим модулятора $A+B$, $T=+25°$ C, не менее .... **60 дБ**

Напряжение входного комплексного стереосигнала при $U_п=12$ В, $T=+25°$ C, $f=31{,}25$ кГц, $f_м=1$ кГц, $m=0{,}8$, обеспечивающее:

- включение режима «стерео» .... **100 мВ**
- выключение режима «стерео» .... **30 мВ**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **10 ... 16 В**

Максимальное напряжение входного комплексного стереосигнала .... **800 мВ**

Напряжение на выводах *7* и *8* относительно вывода *12* .... **7 ... 15 В**

Напряжение на выводе *11* относительно вывода *12* при отключенном индикаторе «стерео» .... **10 ... 16 В**

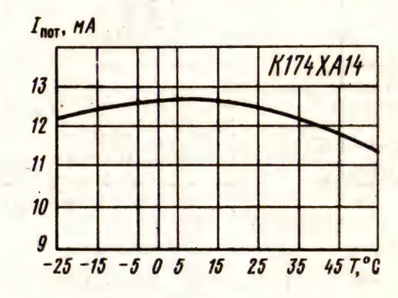
Максимальный ток индикатора по выводу *11* .... **20 мА**

Минимальное сопротивление нагрузки на выводах *3* и *4* .... **1 кОм**

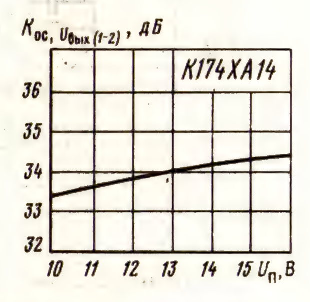
Температура окружающей среды .... **−25 ... +55° С**



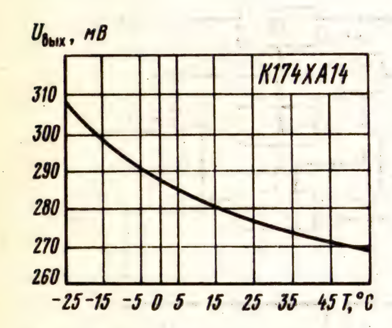
Зависимость тока потребления от напряжения питания при $T=+25°$ С



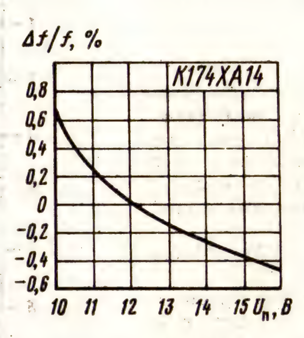
Зависимость тока потребления от температуры окружающей среды при $U_п=12$ В



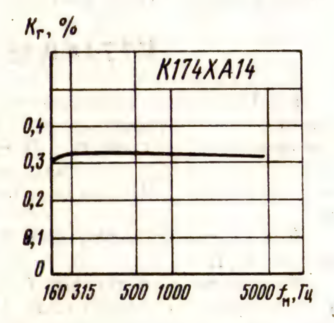
Зависимость коэффициента ослабления выходного напряжения соседнего канала от напряжения питания при $U_{вх}=250$ мВ, $f=31{,}25$ кГц, $f_м=1$ кГц, $m=0{,}8$



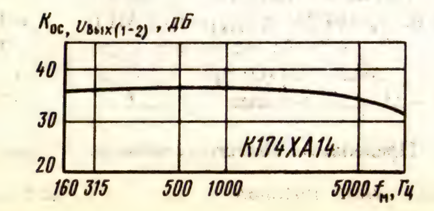
Зависимость выходного напряжения от температуры окружающей среды при $U_п=12$ В, $U_{вх}=250$ мВ, $f=31{,}25$ кГш, $f_м=1$ кГц, $m=0{,}8$



Зависимость относительной нестабильности частоты ГУН от напряжения питания при $T=+25°$ С

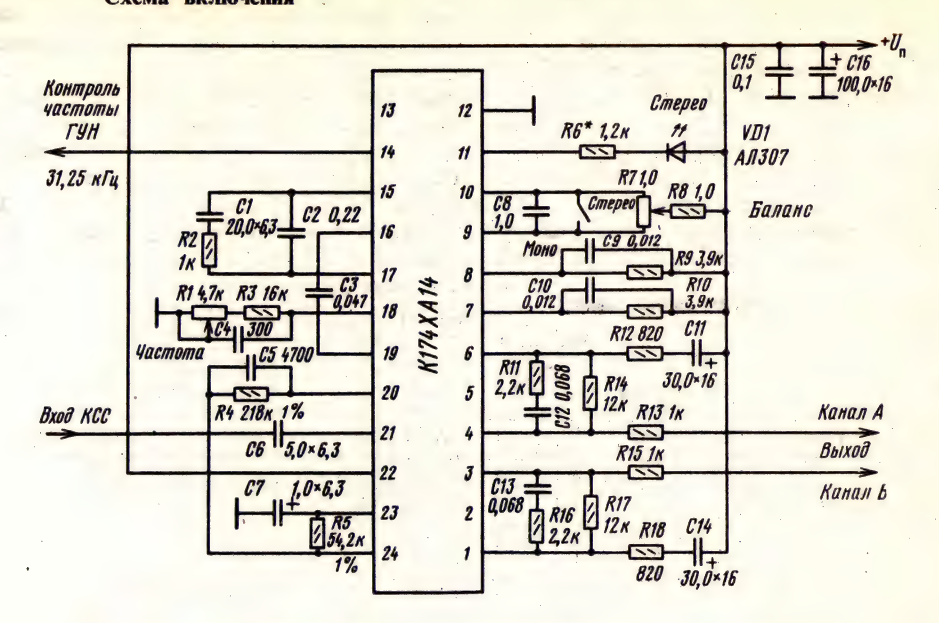


Зависимость коэффициента гармоник от частоты при $U_п=12$ В, $U_{вх}=250$ мВ, $f=31{,}25$ кГц, $m=0{,}8$



Зависимость коэффициента переходного затухания между каналами от частоты при $U_п=12$ В, $U_{вх}=250$ мВ, $f=31{,}25$ кГц, $m=0{,}8$

Схема включения



Принципиальная схема стереодекодера на микросхеме К174ХА14

Дополнительная литература

Интегральные схемы для бытовой радиоэлектронной аппаратуры: Каталог.— М.: ЦНИИ «Электроника», 1983, вып. 3.— 40 с.

К174ХА15

К174ХА15 представляет собой многофункциональную микросхему для УКВ блоков радиоприемных устройств. Предназначена для усиления и преобразования входных сигналов с частотой до 110 МГц в сигналы промежуточной частоты.

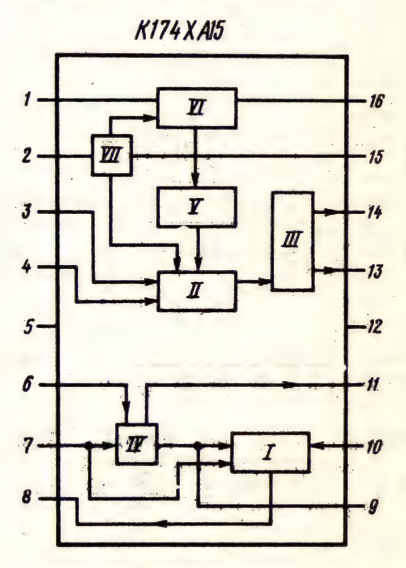
Корпус типа 238.16-2 (см. К174АФ1). Масса не более 1,5 г.

Функциональный состав: *I* — усилитель высокой частоты; *II* — смеситель; *III* — фильтр НЧ; *IV* — усилитель АРУ; *V* — буферный усилитель; *VI* — гетеродин; *VII* — стабилизатор напряжения.

Назначение выводов: *1, 16* — выводы гетеродина; *2* — вход стабилизатора напряжения, питание ($+U_п$); *3* — вход *1* смесителя; *4* — вход *2* смесителя; *5, 12* — общий, питание ($-U_п$); *6* — вход усилителя АРУ; *7* — вывод усилителя АРУ; *8* — выход УВЧ; *9, 10* — вывод УВЧ; *11* — выход усилителя АРУ; *13, 14* — выходы сигнала промежуточной частоты; *15* — питание ($+U_п$).

Электрические параметры

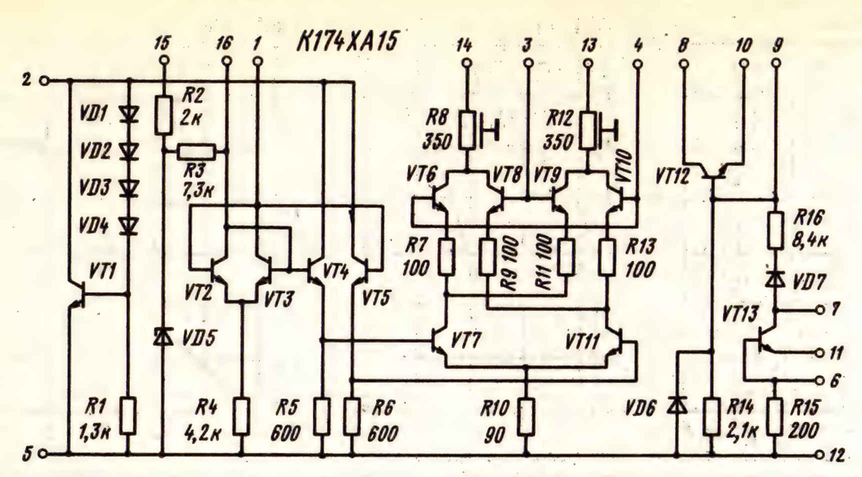
Номинальное напряжение питания .... **9 В**
Ток потребления при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С, не более .... **30 мА**



Коэффициент усиления напряжения при $U_п=9$ В, $f_c=69$ МГц, $f_{ПЧ}=10,7$ МГц, $U_{вх}=1$ мВ, $T=-25...+55°$ С, не менее .... **22 дБ**
Коэффициент шума при $U_п=9$ В, $f_c=69$ МГц, $T=+25°$ С, не более .... **10 дБ**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **8,5...15 В**

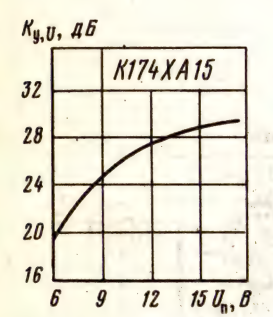


Максимальный ток потребления по выводу 7 .... **5 мА**

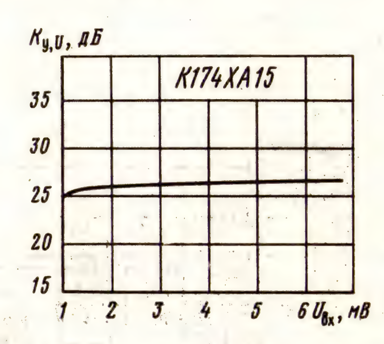
Максимальная частота входного сигнала .... **110 МГц**

Минимальное сопротивление нагрузки .... **50 Ом**

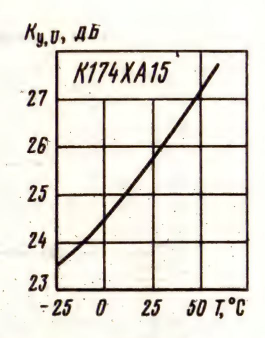
Температура окружающей среды .... **−25 ... +55° С**



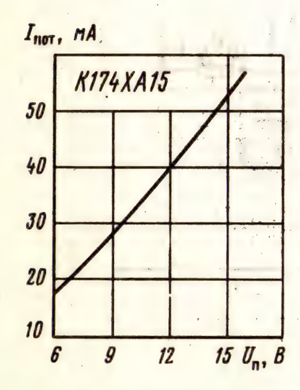
Зависимость коэффициента усиления от напряжения питания при $U_{вх}=1$ мВ, $f_с=69$ МГц, $T=+25°$ С



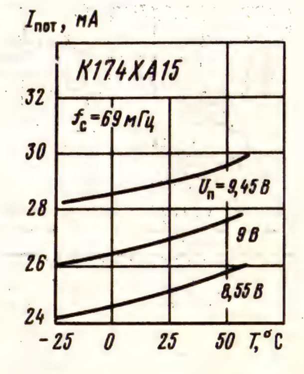
Зависимость коэффициента усиления от уровня входного сигнала при $f_с=69$ МГц, $f_{ПЧ}=10{,}7$ МГц



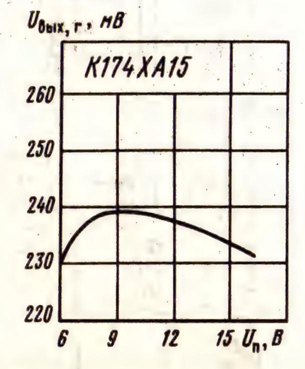
Зависимость коэффициента усиления от температуры окружающей среды при $U_п=9$ В, $U_{вх}=1$ мВ, $f_с=69$ МГц, $f_{ПЧ}=10{,}7$ МГц



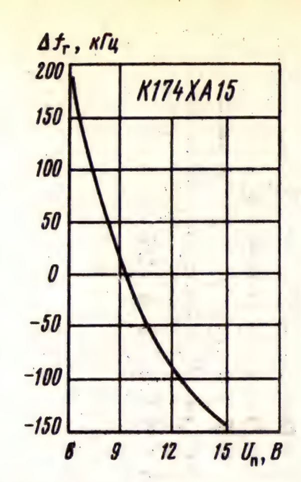
Зависимость тока потребления от напряжения питания при $f_с=69$ МГц, $f_{ПЧ}=10{,}7$ МГц, $T=+25°$ С



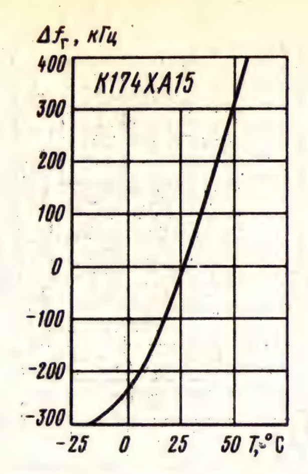
Зависимости тока потребления от температуры окружающей среды при $f_с=69$ МГц и различных напряжениях питания



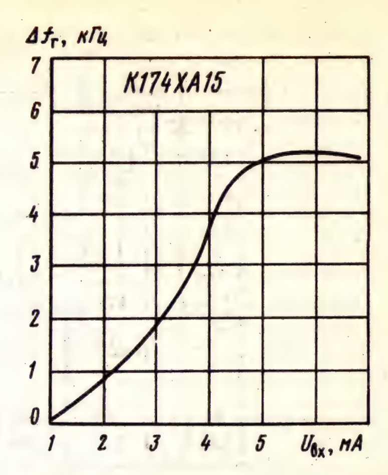
Зависимость выходного напряжения гетеродина от напряжения питания при $U_{вх}=1$ мВ, $f_с=69$ МГц, $f_{ПЧ}=10{,}7$ МГц



Зависимость нестабильности частоты гетеродина от напряжения питания при $f_г = 79{,}7$ МГц, $U_{вх} = 1$ мВ, $T = +25°$ С



Зависимость нестабильности частоты гетеродина от температуры окружающей среды при $U_п = 9$ В, $f_г = 79{,}7$ МГц, $U_{вх} = 1$ мВ



Зависимость нестабильности частоты гетеродина от уровня напряжения входного сигнала при $U_п = 9$ В, $f_г = 79{,}7$ МГц

Схема включения

Принципиальная схема преобразователя частоты УКВ-ЧМ тюнера на микросхеме К174ХА15

Дополнительная литература

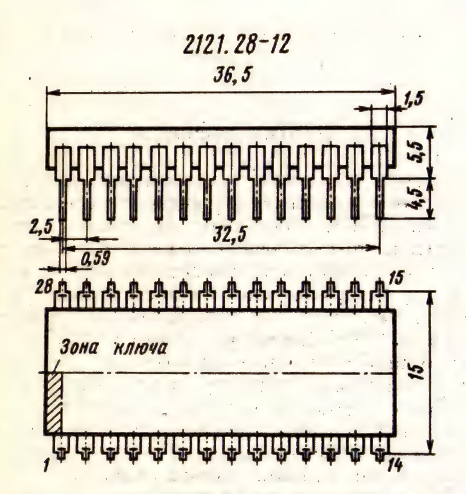
1. **Кононович Л. М.** Современный радиовещательный приемник.— М.: Радио и связь, 1986.— 144 с. (Массовая радиобиблиотека; Вып. 1098).

2. **Интегральные** схемы для бытовой радиоэлектронной аппаратуры: Каталог.— М.: ЦНИИ «Электроника», 1984, вып. 4 — 88 с.

К174ХА16

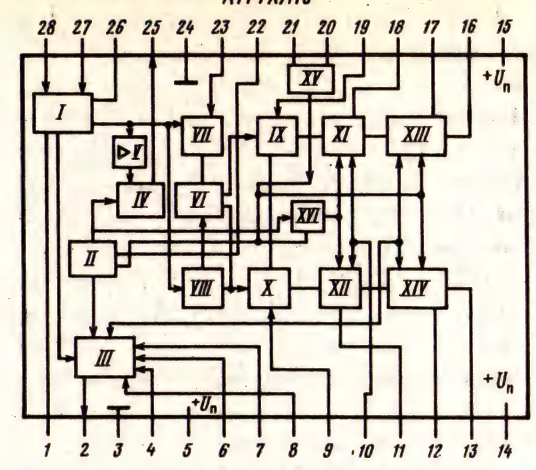
Микросхема представляет собой декодер сигналов цветности, закодированных по системе СЕКАМ. Выполняет следующие функции: усиление цветовых сигналов с АРУ; выделение сигналов опознавания цветности по строкам; синхронизированную коммутацию прямого и задержанного сигналов; демодуляцию сигналов; предварительное усиление цветоразностных сигналов. Демодуляция сигналов осуществляется с помощью системы ФАПЧ без применения резонансных контуров. Предназначена для применения в телевизионных приемниках цветного изображения.

Корпус типа 2121.28-12. Масса не более 4,8 г.



Функциональный состав: *I* — усилитель сигнала цветности; *II* — амплитудный дискриминатор управляющего импульса; *III* — узел синхронизации и выключения цвета; *IV* — узел сдвига постоянного уровня; *V* — усилитель; *VI* — коммутатор; *VII*, *VIII* — усилители-ограничители; *IX*, *X* — частотные демодуляторы (ФАПЧ); *XI*, *XII* — фиксаторы постоянного уровня; *XII*, *XIV* — выключатели цвета; *XV* — генератор импульсов длительностью 1 мкс; *XVI* — сумматор.

Назначение выводов: *1* — коррекция; *2* — выход на систему цветовой синхронизации; *3*, *15*, *24* — питание ($-U_п$); *4* — вход системы цветовой синхронизации; *5*, *6*, *7*, *14* — питание ($+U_п$); *8* — выключатель цвета; *9*, *19* — входы генератора; *10* — фильтр; *11*, *18* — уровень черного; *12*, *17* — корректор предыскажений; *13* — выход



B — Y; *16* — выход *R — Y*; *20* — вход генератора 1 мкс; *21* — вход видеосигнала; *22* — вход синхроимпульса; *23* — вход задержанного сигнала; *25* — выход цветового сигнала; *26* — регулировка усиления; *27*, *28* — входы сигнала цветности.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **12 В**

Ток потребления при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ C .... **75 ... 130 мА**

Размах входного сигнала между выводами *27* и *28* при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ C .... **40 ... 400 мВ**

Размах выходного сигнала на выводе *25* при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 200$ мВ, $T = +25°$ C ... **1,8 ... 3,5 В**

Изменение размаха выходного сигнала на выводе *25* при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 40 ... 400$ мВ, $T = +25°$ C, не более .... **40 дБ**

Постоянное напряжение на выводе *25* при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ C:

в режиме «цвет включен», не менее ... **7,8 В**

в режиме «цвет выключен», не более ..... **4,8 В**

Размах входного сигнала на выводе *23* при $U_п = 12$ В, $U_{вых(16)} = 1{,}05$ В, на выводе *13* — 1,33 В, $T = +25°$ C, не более .... **220 мВ**

Размах выходного сигнала на выводе *2* при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 200$ мВ, $T = +25°$ C ... **1,8 ... 3,5 В**

Размах входного сигнала на выводе *4* при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ C, не более .... **350 мВ**

Напряжение насыщения ключа на выводе *8* в режиме «цвет выключен» при $U_п = 12$ В, не более .... **450 мВ**

Размах входного видеосигнала на выводе *21* при $U_п = 12$ В и $U_{вых(16)} = 1{,}05$ В, на выводе *13* — 1,33 В, $T = +25°$ C .... **0,5 ... 2 В**

Напряжение срабатывания селектора на выводе *22* при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ C, не более ..... **2 В**

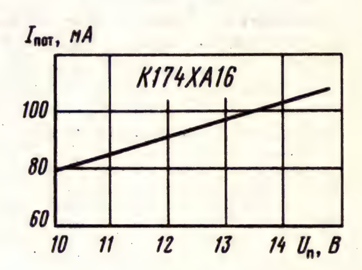
Размах выходных цветоразностных сигналов при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ C:

R—Y .... **0,71 ... 1,48 В**
B—Y .... **0,94 ... 1,87 В**
Отношение размахов цветоразностных сигналов .... **1,14 ... 1,4**
Постоянное напряжение на выводах *13* и *16* при $U_п$=12 В, T=+25° С .... **5,5 ... 7,5 В**
Амплитуда меандра строчной частоты на выводах *13* и *16*, не более .... **18 мВ**
Ток ключа в режиме «цвет выключен» при $U_п$=12 В, T=+25° С, не более .... **0,5 мА**
Полоса захвата систем ФАПЧ при $U_п$=12 В, T=+25° С, не менее .... **1 МГц**
Подавление перекрестных искажений при $U_п$==12 В, T=+25° С, не менее .... **38 дБ**
Ослабление цветовой поднесущей на выводе *25* в режиме «цвет выключен», не менее .... 40 дБ
Подавление сигнала на выводах *13* и *16* при выключении по выводу *22*, не менее .... **40 дБ**
Входное сопротивление усилителя сигнала цветности (выводы *27* и *28*) при $U_п$=12 В, T=25° С, не менее .... **45 кОм**
Выходное сопротивление выхода на линию задержки (вывод *25*) при $U_п$=12 В, T=25° С, не более .... **120 Ом**
Выходное сопротивление усилителей цветоразностных сигналов (выводы *13* и *16*) при $U_п$=12 В, T=25° С, не более .... **300 Ом**
Входное сопротивление усилителя-ограничителя (вывод *23*) при $U_п$=12 В, T=25° С, не менее .... **3 кОм**
Выходное сопротивление узла цветовой синхронизации (вывод *2*) при $U_п$=12 В, T=25° С, не более .... **250 Ом**
Входное сопротивление узла цветовой синхронизации (вывод *4*) при $U_п$=12 В, T=25° С, не менее .... **1 кОм**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **10,8 ... 13,2 В**
Сопротивление нагрузки:
на выводе *2* .... **200 Ом**
на выводе *8* .... **51 кОм**
на выводах *13*, *16*, *25* .... **1 кОм**
Максимальная рассеиваемая мощность ... **1,7 Вт**
Температура окружающей среды .... **−10 ... +60° С**

Напряжения на выводах:	Не менее	Не более
1, 21, 22, 23	1,5 В	6 В
2, 8	5 В	13,2 В
3, 11, 12	2 В	8 В
5, 14, 15	10 В	13,2 В
6	4 В	10 В
7, 13, 16	3 В	10 В
9, 10	2,5 В	10 В
17, 18	4 В	8 В
19, 25	5 В	10 В
20	9 В	13,2 В
26	7 В	12 В
27, 28	2 В	6 В



Зависимость тока потребления от напряжения питания

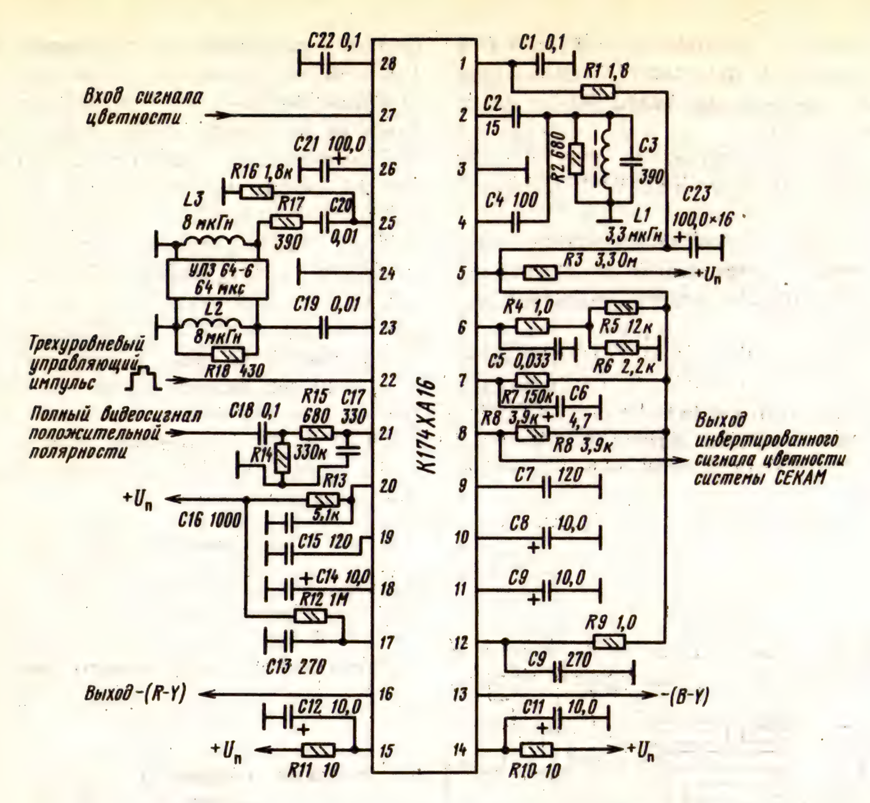
Схема включения

Сигнал цветности, выделенный внешним фильтром из полного телевизионного сигнала, с выхода УПЧИ поступает на регулируемый усилитель, после которого разветвляется на две части: одна поступает непосредственно на коммутатор, а другая через компенсирующий усилитель поступает на ультразвуковую линию задержки длительностью 64 мкс. Прямой и задержанный сигналы приходят на усилители-ограничители, переключаемые электронным коммутатором, управляемым от схемы цветовой синхронизации так, что на один усилитель-ограничитель попадает только «красный» сигнал, а на другой — только «синий».

Схема цветовой синхронизации и опознавания работает по строкам. Частота для идентификации выделяется внешним контуром, подключаемым к выводу *4*.

Сигналы, усиленные усилителями-ограничителями, поступают на частотные демодуляторы, работающие по принципу фазовой автоподстройки частоты с автоматической стабилизацией выходного уровня на частоте f_0 и запоминанием уровня на внешних конденсаторах, подключаемых к выводам *11* и *18*. Фиксация уровня производится во время обратного хода строчной развертки и управляется импульсами длительностью 1 мкс, генерируемыми встроенным в схему генератором.

На выходе каждого канала находятся выключатели цвета, управляемые импульсами гашения.



Типовая схема включения микросхемы К174ХА16

К174ХА17

Микросхема представляет собой узел обработки демодулированных цветоразностных и яркостного сигналов. Выполняет следующие функции: регулирование яркости, контрастности и насыщенности; матрицы сигнала *G — Y*; матрицы сигналов *R*, *G*, *B*; фиксацию уровня черного; предварительное усиление сигналов *R*, *G*, *B*; установку баланса белого; введение внешних сигналов *R*, *G*, *B*; ограничение тока лучей. Предназначена для применения в телевизионных приемниках цветного изображения. Функции и режимы описываются в порядке прохождения сигнала.

Цветоразностные сигналы *R — Y* и *B — Y* подаются на выводы *17* и *18* через переходные конденсаторы емкостью 22 нФ. Яркостный сигнал *Y* с яркостной линии задержки подается на вывод *15* через переходный конденсатор емкостью 10 мкФ. Цветоразностные сигналы поступают на входные каскады, в которых происходит фиксация уровня черного и регулировка насыщенности. Для регулировки насыщенности на вывод *16* подается управляющее напряжение от 2...4 В.

С выходов входных каскадов сигналы попадают на матрицу зеленого, где формируется цветоразностный сигнал *G — Y*. Затем три цветоразностных сигнала обрабатываются в трех идентичных параллельных каналах. Каждый канал начинается с матрицы, в которой соответствующий цветоразностный сигнал суммируется с яркостным сигналом, образуя сигналы основных цветов: *R*, *G*, *B*.

Сигналы *R*, *G*, *B* попадают на коммутатор сигналов, который может подключить ко входам узлов регулировки либо сигналы *R*, *G*, *B*, сформированные внутри схемы, либо сигналы *R*, *G*, *B* от внешних источников, подключаемых к выводам *12*, *13*, *14* микросхемы через переходные конденсаторы емкостью 47 нФ.

С выходов коммутаторов сигналы поступают на узлы регулировки контрастности и яркости и фиксации уровня черного. Для управ-

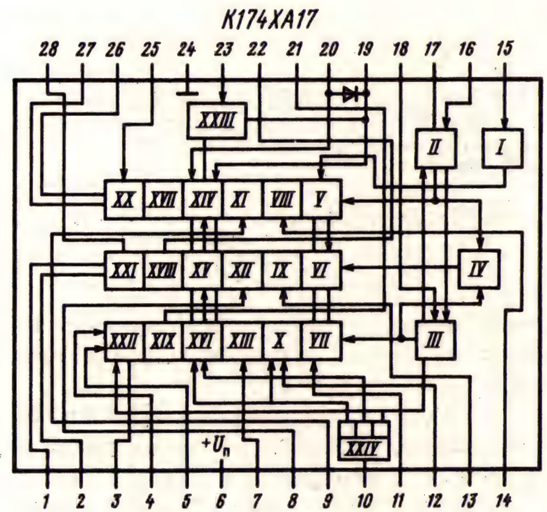
ления регулировкой контрастности на вывод *19* подается постоянное напряжение 2...4 В, а для регулировки яркости на вывод *20* подается напряжение 1...3 В.

Затем сигналы поступают на узлы бланкирования, установки баланса белого и предварительные видеоусилители.

Бланкирование и фиксация уровня черного управляются трехуровневым стробирующим импульсом (уровни 2, 5; 4,5; 8 В), поступающим на вывод *10*.

Внешние выходные каскады, сигнал на которые подается с выводов *1*, *4*, *26*, охвачены отрицательной обратной связью, общей с предварительными каскадами внутри микросхемы. Напряжение обратной связи подается на выводы *2*, *5*, *27*.

Корпус типа 2121.28-12. Масса не более 4,8 г.



Функциональный состав: *I* — усилитель *Y*; *II* — регулятор насыщенности *R* — *Y*; *III* — регулятор насыщенности *B* — *Y*; *IV* — матрица *G*; *V*, *VI*, *VII* — матрица *R*, *G*, *B*; *VIII*, *IX*, *X* — коммутатор сигналов; *XI*, *XII*, *XIII* — регулятор яркости, контрастности; *XIV*, *XV*, *XVI* — гашение и фиксация уровня «черного»; *XVII*, *XVIII*, *XIX* — установка баланса «белого»; *XX*, *XXI*, *XXII* — выходные дифференциальные каскады; *XXIII* — ограничитель тока лучей; *XXIV* — распределитель стробимпульса.

Назначение выводов: *1* — выход сигнала *G*; *2* — вход ООС канала *G*; *3* — блокировка канала *B*; *4* — выход сигнала *B*; *5* — вход ООС канала *B*; *6* — питание ($+U_п$); *7* — блокировка узла фиксации по каналу *B*; *8* — блокировка узла фиксации по каналу *G*; *9* — блокировка узла фиксации по каналу *R*; *10* — вход стробирующего импульса; *11* — вход переключателя сигналов; *12* — вход внешнего сигнала *B*; *13* — вход внешнего сигнала *G*; *14* — вход внешнего сигнала *R*; *15* — вход яркостного сигнала; *16* — регулировка насыщенности; *17* — вход сигнала *R* — *Y*; *18* — вход сигнала *B* — *Y*; *19* — регулировка контрастности; *20* — регулировка яркости; *21* — установка баланса белого по каналу *B*; *22* — установка баланса белого по каналу *G*; *23* — вход ограничителя тока лучей; *24* — питание ($-U_п$); *25* — блокировка канала *R*; *26* — выход сигнала *R*; *27* — вход ООС канала *R*; *28* — блокировка канала *G*.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **12 В**
Ток потребления при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С .... **70...130 мА**
Номинальные входные сигналы (размах):
- *R* — *Y* .... **1,05 В**
- *B* — *Y* .... **1,33 В**
- *Y* .... **0,45 В**

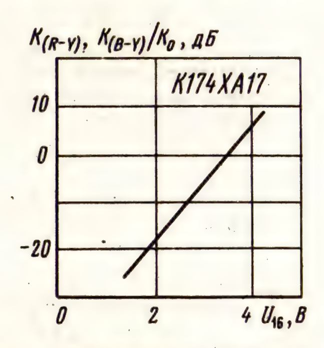
Номинальный коэффициент усиления яркостного сигнала в каналах *R*, *G*, *B* при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С .... **2...4**
Диапазон регулировки контрастности .... **−12... +3 дБ**
Напряжение на выводе *20*, соответствующее номинальной яркости .... **1,5...2,5 В**
Номинальный коэффициент усиления цветоразностных сигналов при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С .... **0,6...1,25**
Минимальный коэффициент усиления цветоразностных сигналов при $U_п = 12$ В, $U_{16} = 2$ В, $T = +25°$ С, не более **0,15**
Коэффициент усиления цветоразностных сигналов при ограничении тока лучей, не более **0,5**
Диапазон регулировки насыщенности, не менее .... **−20... +6 дБ**
Номинальный коэффициент усиления внешних сигналов *R*, *G*, *B* при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 1$ В, $T = +25°$ С .... **0,6...1,25**
Коэффициент усиления напряжения яркостного сигнала при $U_п = 12$ В, $U_{19} = 2,7$ В, $T = +25°$ С .... **1...2**
Закон формирования сигнала *G* — *Y* .... $U_{G-Y} = -0{,}51 U_{R-Y} - 0{,}19 U_{B-Y}$
Погрешность матрицирования, не более **10%**
Номинальный коэффициент усиления сигнала *B* — *Y* в канале *G* при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С .... **0,15...0,28**

Верхняя граничная частота усиления яркостного сигнала по уровню −3 дБ, не менее **5,5 МГц**
Верхняя граничная частота усиления внешних сигналов *R*, *G*, *B* по уровню −3 дБ, не менее .... **5,5 МГц**
Верхняя граничная частота усиления цветоразностных сигналов по уровню −3 дБ, не менее .... **2 МГц**
Коэффициент гармоник яркостного сигнала при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 0,45$ В, $T = +25°$ С, не более **8%**
Разность постоянных напряжений на выводах *2*, *5*, *27* во время стробирования при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С, не более .... **100 мВ**
Амплитуда выходного сигнала на выводах *2*, *5*, *27* при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С, не менее ..... **1 В**
Потенциал включения внешних сигналов *R*, *G*, *B* .... **0,9 ... 1,5 В**
Потенциал выключения внешних сигналов *R*, *G*, *B* .... **−0,5 ... 0,3 В**
Подавление цветоразностных сигналов при $U_п = 12$ В, $U_{16} = 1,8$ В, не менее .... **40 дБ**
Входное сопротивление, не менее:
по входу яркостного сигнала (вывод *15*) .... **10 кОм**
по входам цветоразностных сигналов (выводы *17*, *18*) .... **100 кОм**
по регулировочным входам (выводы *21*—*23*) .... **15 кОм**
Пределы изменения коэффициентов усиления яркостного сигнала по каналам и при установке баланса белого, не менее .... **±40%**
Уровень выделения стробирующего импульса .... **7,5 ... 10 В**
Уровень выделения гасящего импульса:
строчного .... **4 ... 5 В**
кадрового .... **2 ... 3 В**
Входной ток при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С:
по входам цветоразностных сигналов (выводы *17*, *18*), не более .... **2,5 мкА**
по входам внешних сигналов *R*, *G*, *B* (выводы *12*, *13*, *14*), не более .... **5 мкА**
по регулировочным входам (выводы *16*, *19*, *20*) .... **−6 ... +6 мкА**
по входу стробирующего импульса (вывод *10*), не более .... **100 мкА**
по входу переключателя сигналов (вывод *11*) .... **−100 ... +200 мкА**

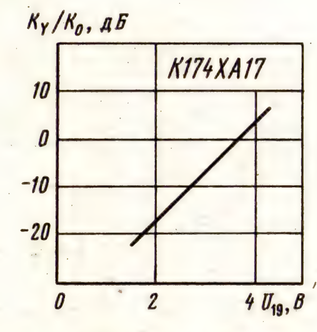
Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **10,8 ... 13,2 В**
Напряжение на выводах, не более:
10 .... **10 В**
11 .... **1,5 В**
16, *19*, *20* .... **4,5 В**
2, *5*, *27* .... **6,5 В**
21, *22*, *23* .... **12 В**
1, *4*, *26* .... **12 В**
Входной ток по выводу *20* .... **2 ... 5 мА**
Рассеиваемая мощность .... **1,7 Вт**
Температура окружающей среды .... **−10 ... +60° С**
Размах входных сигналов на выводах:

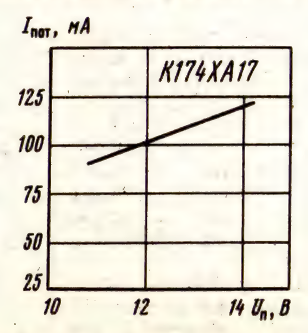
	Не менее	Не более
12, *13*, *14*	0,9 В	1,1 В
15	0,4 В	0,5 В
17	0,7 В	1,5 В
18	0,85 В	1,8 В



Зависимость коэффициента передачи по каналам *R—Y B—Y* от управляющего напряжения при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С



Зависимость коэффициента передачи по каналу *Y* от управляющего напряжения при $U_п = 12$ В



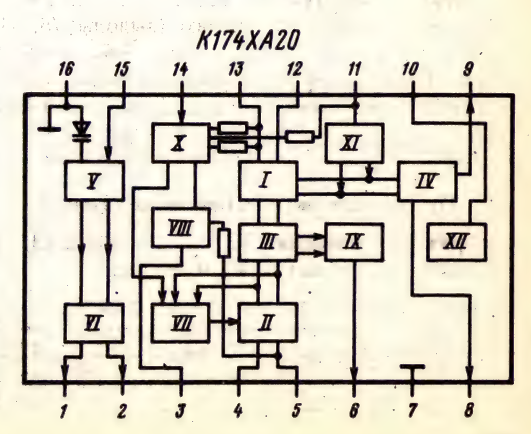
Зависимость тока потребления от напряжения питания

Схема включения

Типовая схема включения микросхемы К174ХА17

КТ174ХА20

Микросхема представляет собой активную часть селектора телевизионных каналов. Выполняет следующие функции: преобразование частоты в диапазоне метровых волн (МВ); генерацию опорной частоты в диапазоне мВ; предварительное усиление ПЧ в диапазонах МВ и ДМВ; буферное усиление опорной частоты для связи с системой автоматической настройки. Предназначена для применения в телевизионных приемниках черно-белого и цветного изображения.



Корпус типа 238.16-1. Масса не более 1,5 г.

Функциональный состав: *I* — смеситель; *II* — гетеродин; *III* — буферный усилитель гетеродина; *IV* — буферный усилитель ПЧ; *V* — предварительный усилитель ПЧ; *VI* — согласующий

каскад УПЧ; *VII* — система АРУ гетеродина; *VIII* — стабилизатор режима гетеродина; *IX* — усилитель опорной частоты для связи с системой автоматической настройки (АН); *X* — переключатель МВ — ДМВ; *XI* — предварительный усилитель ПЧ для диапазона ДМВ; *XII* — стабилизатор напряжения.

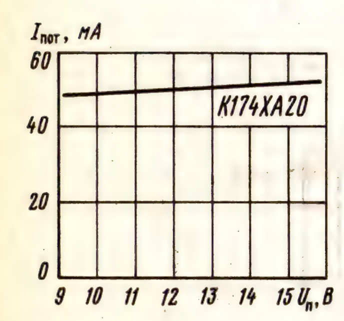
Назначение выводов: *1*, *2* — выходы УПЧ; *3* — питание гетеродина ($+U_{п2}$); *4*, *5* — резонансная система гетеродина; *6* — выход гетеродина для связи с системой АН; *7* — питание ($-U_п$); *8*, *9*, *12*, *13* — выходы смесителя; *10* — питание ($+U_{п1}$); *11* — вход УПЧ ДМВ; *14* — переключение МВ — ДМВ; *15* — вход УПЧ; *16* — питание ($-U_п$).

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **12 В**
Ток потребления при $U_п=12$ В, $T=+25°$ С .... **42 ... 72 мА**
Коэффициент передачи преобразователя частоты в режиме МВ при $U_п=12$ В, $f_{вх}=230$ МГц, $U_{вх}=10$ мВ, $T=+25°$ С, не менее .... **22 дБ**
Коэффициент усиления ПЧ в режиме ДМВ при $U_п=12$ В, $f_{вх}=36{,}5$ МГц, $U_{вх}=10$ мВ, $T=+25°$ С, не менее .... **23 дБ**
Коэффициент шума смесителя, не более .... **11 дБ**
Коэффициент шума УПЧ, не более ..... **9 дБ**

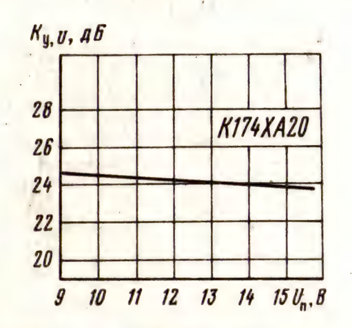
Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **9 ... 16 В**
Максимальный уровень входного сигнала смесителя .... **30 мВ**
Максимальный уровень входного сигнала на входе ПЧ в режиме ДМВ .... **30 мВ**
Температура окружающей среды .... **−10 ... +60° С**

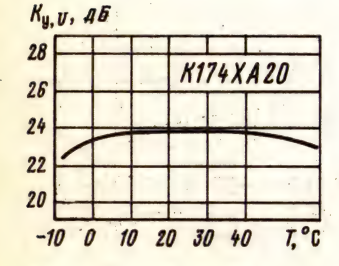


Зависимость тока потребления от напряжения питания при $f_г=276{,}5$ МГц, $T=+25°$ С

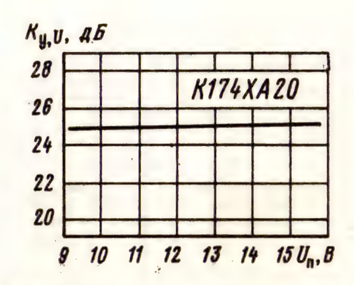
Зависимость тока потребления от температуры окружающей среды при $U_п=12$ В, $f_г=276{,}5$ МГц



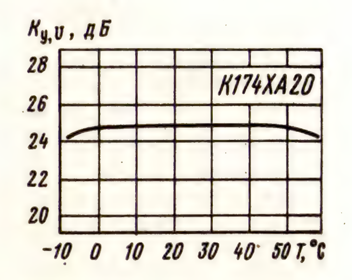
Зависимость коэффициента передачи в режиме МВ от напряжения питания при $f_{вх}=230$ МГц, $U_{вх}=10$ мВ, $T=+25°$ С



Зависимость коэффициента передачи в режиме МВ от температуры окружающей среды при $U_п=12$ В, $U_{вх}=10$ мВ, $f_{вх}=230$ МГц

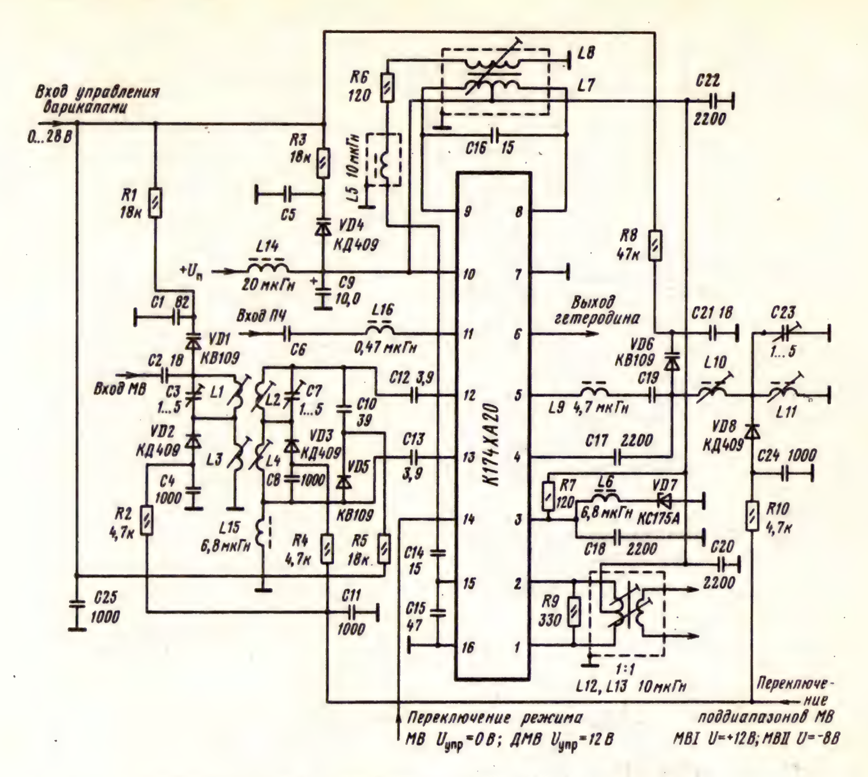


Зависимость коэффициента передачи в режиме ДМВ от напряжения питания при $U_{вх}=10$ мВ, $f_{вх}=36{,}5$ МГц, $T=+25°$ С



Зависимость коэффициента передачи в режиме ДМВ от температуры окружающей среды при $U_п=12$ В, $U_{вх}=10$ мВ, $f_{вх}=36{,}5$ МГц

Схема включения



Типовая схема включения микросхемы К174ХА20

При работе в диапазоне МВ входной сигнал подается через двухконтурный фильтр на вход смесителя *I*. На опорный вход смесителя подается напряжение гетеродина *II* через буферный усилитель *III*. С выхода смесителя напряжение промежуточной частоты через фильтр попадает на вход усилителя ПЧ, состоящего из предварительного каскада *V* и согласующего каскада *VI*. С выхода УПЧ усиленное напряжение через трансформатор подается на вход фильтра УПЧИ телевизора. Для стабилизации коэффициента передачи в диапазоне питающих напряжений и частот гетеродин имеет систему АРУ УП и стабилизатор режима *VIII*. Напряжение питания гетеродина стабилизируется внешним стабилитроном.

Напряжение гетеродина через согласующий усилитель *IX* подается на вывод *6* для связи с системой автоматической настройки. В режиме ДМВ напряжение ПЧ от внешнего смесителя ДМВ подается на вывод *11*, усиливается предварительным усилителем *XI*, буферным усилителем *IV* и через фильтр поступает на вход УПЧ *V*. Переключение из режима МВ в режим ДМВ осуществляется коммутатором *X*, управляемым напряжением на выводе *14*.

В приведенной схеме включения диапазон МВ разбит на два поддиапазона, переключение которых осуществляется с помощью диодов *VD2*, *VD3*, *VD8*.

2.8. Микросхемы серии К175

Микросхемы серии К175 предназначены для применения в трактах высокой и промежуточной частот радиоприемной аппаратуры, а также для построения различных узлов бытовой радиоэлектронной аппаратуры.

Микросхемы выполнены по биполярной технологии с изоляцией элементов *p-n* переходом.

В состав серии входят:

К175ДА1 — детектор амплитудно-модулированных сигналов и детектор АРУ с УПТ;

К175УВ1А, К175УВ1Б — широкополосные усилители;

К175УВ2А, К175УВ2Б — универсальные усилители на основе дифференциального усилителя;

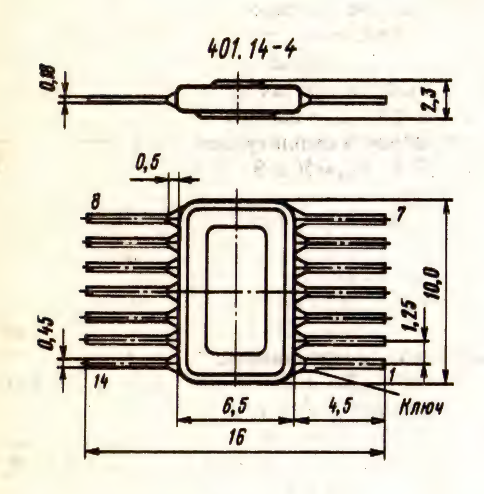
К175УВ3А, К175УВ3Б — универсальные экономичные широкополосные усилители;

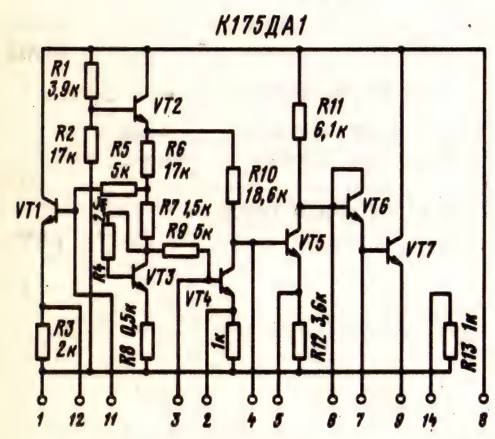
К175УВ4 — усилитель-преобразователь высокой частоты на основе дифференциального усилителя.

К175ДА1

Микросхема представляет собой детектор амплитудно-модулированных сигналов и детектор АРУ с усилителем постоянного тока. Предназначена для применения в бытовой радиоэлектронной аппаратуре.

Корпус типа 401.14-4. Масса не более 1 г.





Назначение выводов: *1* — питание ($-U_п$); *2*, *4*, *5*, *6*, *7* — блокировка; *3* — вход детектора АРУ; *8* — питание ($+U_п$); *9* — выход АРУ; *11* — вход детектора АМ-сигналов; *12* — выход детектора АМ-сигналов; *14* — вспомогательный резистор.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **6 В**

Ток потребления при $U_п = 6$ В, $T = +25°$ С, не более .... **3 мА**

Напряжение на выводе *12* при $U_п = 6$ В, $T = +25°$ С .... **0,12 ... 0,45 В**

Напряжение на выводе *9* при $U_п = 6$ В, $T = +25°$ С .... **1 ... 2,5 В**

Коэффициент передачи детектора при $U_п = 6$ В, $f = 1$ МГц, $T = +25°$ С, не менее **0,5**

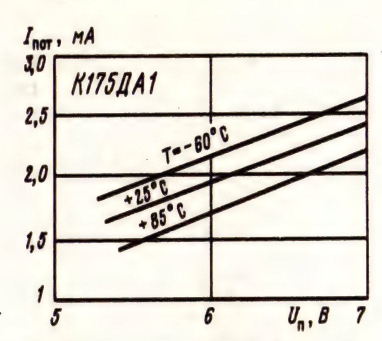
Коэффициент передачи по цепи АРУ при $U_п = 6$ В, $f = 1$ МГц, $T = +25°$ С, не менее **20**

Верхняя граничная частота, не менее **65 МГц**

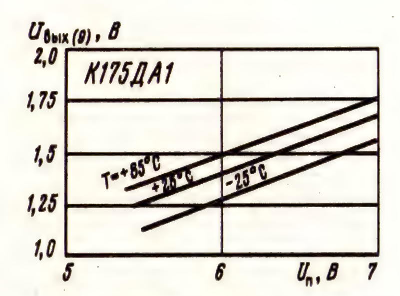
Предельные эксплуатационные данные

Максимальное напряжение питания ...... **6,6 В**

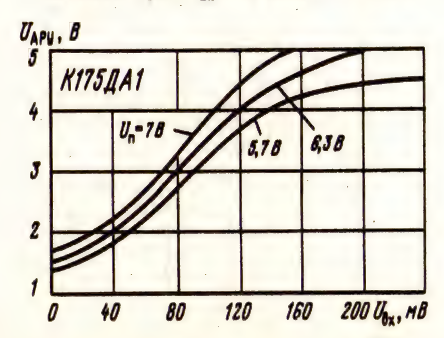
Температура окружающей среды .... **−25 ... +85° С**



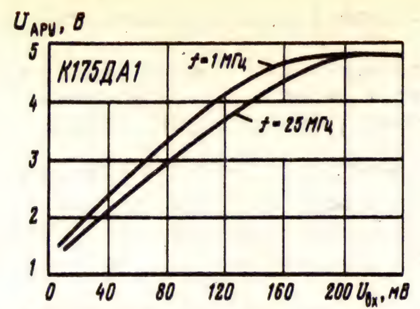
Зависимость тока потребления от напряжения питания при различной температуре



Зависимости выходного напряжения на выводе *9* от напряжения питания при $U_{вх} = 50$ мВ, $f = 1$ МГц

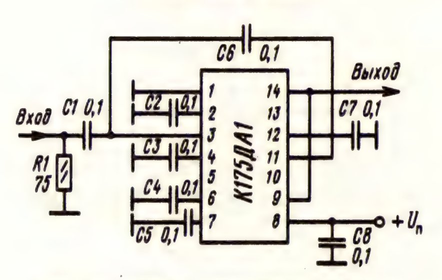


Зависимости выходного напряжения АРУ от входного напряжения при $T = +25°$ С и различных значениях напряжения питания



Зависимости выходного напряжения АРУ от входного напряжения при $U_п$=6 В, T=+25° С и различных значениях частоты входного сигнала

Схема включения



Типовая схема включения микросхемы К175ДА1

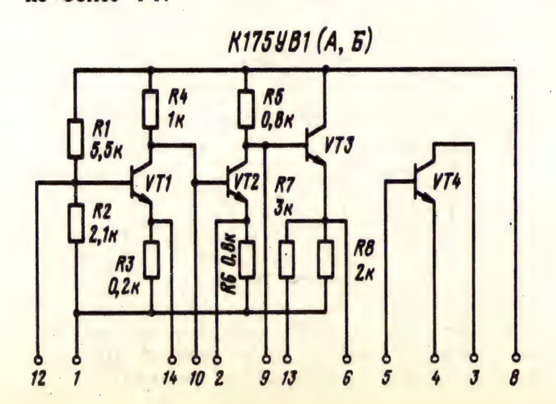
Дополнительная литература

Микросхемы и их применение: Справочное пособие/В. А. Батушев, В. Н. Вениаминов, В. Г. Ковалев и др.— 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Радио и связь, 1983.— 272 с.

К175УВ1А, К175УВ1Б

Микросхемы представляют собой широкополосный усилитель. Предназначены для применения в бытовой радиоэлектронной аппаратуре.

Корпус типа 401.14-4 (см. КТ175ДА1). Масса не более 1 г.



Назначение выводов: *1* — общий вывод ($-U_п$); *2* — блокировка; *3* — коллектор вспомогательного транзистора; *4* — эмиттер вспомогательного транзистора; *5* — база вспомогательного транзистора; *6* — выход; *8* — питание ($+U_п$); *9*, *10* — коррекция; *12* — вход; *13*, *14* — обратная связь.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **6,3 В**

Ток потребления при $U_п$=6,3, $U_{вх}$=0, T= =+25° С, не более .... **15 мА**

Выходное постоянное напряжение при отсутствии сигнала, $U_п$=6,3 В, T=+25° С ...... **3...4,5 В**

Нелинейность амплитудной характеристики при $U_п$=6,3 В, $U_{вх}$=50 мВ, $R_н$=1 кОм, T=+25° С, не более **5%**

Коэффициент усиления напряжения при $U_п$= =6,3 В, f=1 МГц, $U_{вх}$=10 мВ, $R_н$=1 кОм, $C_н$=5 пФ, T=+25° С, не менее **10**

Входное сопротивление при $U_п$=6,3 В, f= =0,1 МГц, T=+25° С, не менее .... **1 кОм**

Выходное сопротивление при $U_п$=6,3 В, f= =0,1 МГц, T=+25° С, не более ...... **75 кОм**

Коэффициент шума при $U_п$=6,3 В, f=20 МГц, T=+25° С, не более .... **12 дБ**

Верхняя граничная частота при $U_п$=6,9 В, $R_н$= =1 кОм, $C_н$=5 пФ, T=+25° С, не менее:

К175УВ1А .... **45 МГц**

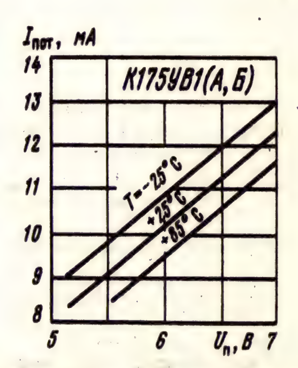
К175УВ1Б .... **60 МГц**

Предельные эксплуатационные данные

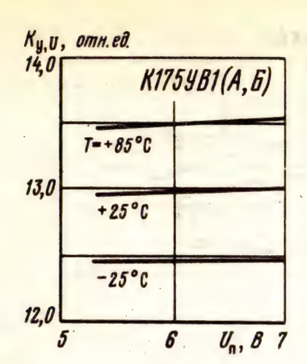
Максимальное напряжение питания .... **7 В**

Максимальная амплитуда входного напряжения .... **1,5 В**

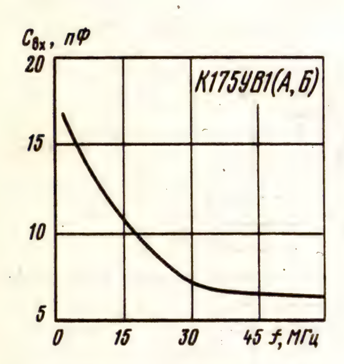
Температура окружающей среды .... **−25 ... +85° С**



Зависимости тока потребления от напряжения питания при различных значениях температуры окружающей среды

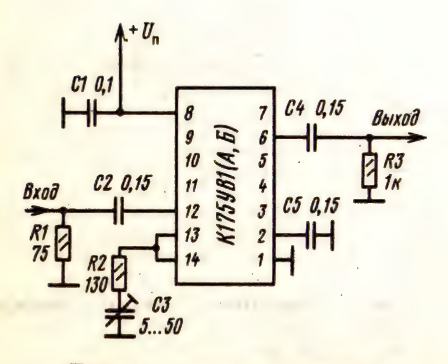


Зависимости коэффициента усиления напряжения от напряжения питания на частоте $f = 1$ МГц при различных значениях температуры окружающей среды



Зависимость входной емкости от частоты при $U_п = 6{,}3$ В, $T = +25°$ С

Схема включения



Типовая схема включения микросхемы К175УВ1 (А, Б)

Дополнительная литература

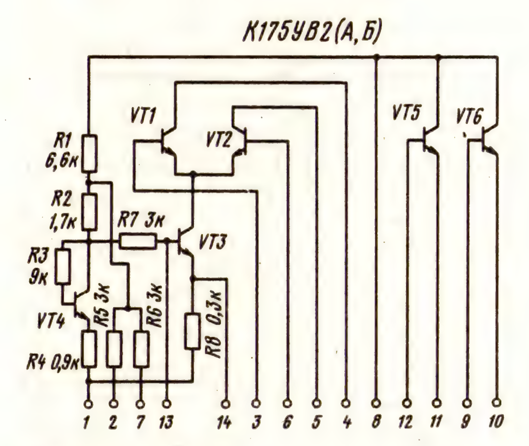
1. **Микросхемы и их применение.** Справочное пособие/В. А. Батушев, В. Г. Ковалев, О. Н. Лебедев и др.— 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Радио и связь, 1983.— 272 с.

2. [8, с. 122, 123].

К175УВ2А, К175УВ2Б

Микросхемы представляют собой дифференциальный усилительный каскад со стабилизацией режима и двумя вспомогательными транзисторами, на которых возможно построение входных или выходных эмиттерных повторителей. Предназначены для применения в бытовой радиоэлектронной аппаратуре.

Корпус типа 401.14-4 (см. К175ДА1). Масса не более 1 г.



Назначение выводов: *1* — питание ($-U_п$); *2* — делитель цепей смещения; *3* — вход *1*; *4* — выход *1*; *5* — выход *2*; *6* — вход *2*; *7* — делитель цепей смещения; *8* — питание ($+U_п$); *9* — база 2-го вспомогательного транзистора; *10* — эмиттер 2-го вспомогательного транзистора; *11* — эмиттер 1-го вспомогательного транзистора; *12* — база 1-го вспомогательного транзистора; *13* — вход регулировки усиления; *14* — фильтр.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **6 В**

Ток потребления при $U_{вх} = 0$, не более:

при $U_п = 6$ В, $T = +25°$ С .... **3 мА**

при $U_п = 6{,}6$ В, $T = -25°$ С .... **4 мА**

Напряжение на выводах *4* и *5* при $U_п = 6$ В, $U_{вх} = 0$, $T = +25°$ С .... **3,6 ... 5,2 В**

Напряжение на выводах *10* и *11* при $U_п = 6$ В, $U_{вх} = 0$, $T = +25°$ С .... **2,1 ... 2,4 В**

Крутизна при $U_п = 6$ В, $f = 20$ МГц, $U_{вх} = 10$ мВ, $T = +25°$ С, не менее .... **10 мА/В**

Нестабильность крутизны при $U_п = 6$ В, $f =$

$= 20$ МГц, $U_{вх} = 10$ мВ в диапазоне температур, не более:

+25 ... +85° С .... **−50%**

−25 ... +25° С .... **+30%**

Коэффициент шума при $U_п = 6$ В, $f = 20$ МГц, $R_н = 1$ кОм, $C_н = 5$ пФ, $T = +25°$ С, не более .... **6 дБ**

Верхняя граничная частота при $U_п = 6$ В, $U_{вх} = 10$ мВ, $R_н = 1$ кОм, $C_н = 5$ пФ, $T = +25°$ С, не менее:

К175УВ2А .... **50 МГц**

К175УВ2Б .... **65 МГц**

Глубина регулировки усиления при $U_п = 6$ В, $U_{вх} = 20$ мВ, $T = +25°$ С, не менее:

при $f = 1$ МГц .... **60 дБ**

при $f = 10$ МГц .... **40 дБ**

Коэффициент ослабления синфазного сигнала при $U_п = 6$ В, $T = +25°$ С, не менее ..... **60 дБ**

Входное сопротивление при $U_п = 6$ В, $f = 100$ МГц, $T = +25°$ С, не менее .... **1 кОм**

Предельные эксплуатационные данные

Максимальное напряжение питания ...... **6,6 В**

Максимальное входное напряжение ..... **±2 В**

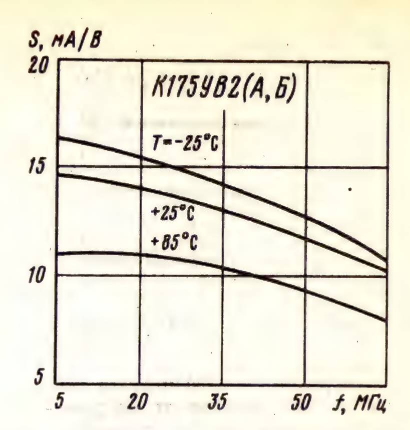
Максимальное синфазное входное напряжение .... **±3 В**

Максимальное напряжение на выводах *4* и *5* .... **9 В**

Максимальный ток коллектора дополнительных транзисторов .... **2 мА**

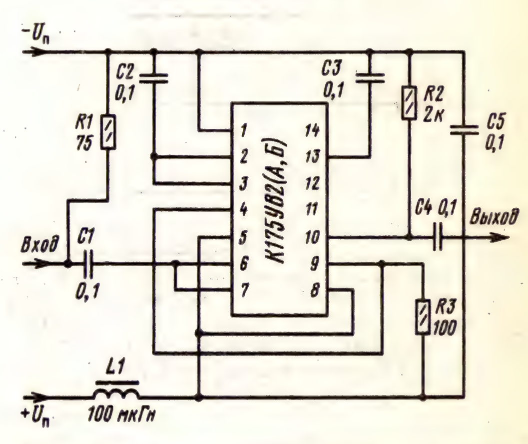
Максимальное обратное напряжение база — эмиттер дополнительных транзисторов ... **3 В**

Максимальная рассеиваемая мощность одним дополнительным транзистором при $T = +85°$ С .... **10 мВт**

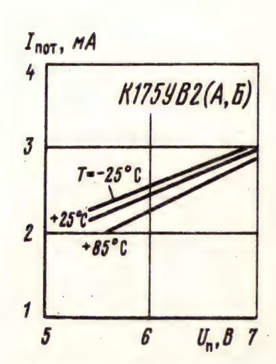


Зависимости крутизны преобразования от частоты входного сигнала при $U_п = 6$ В и различных значениях температуры окружающей среды

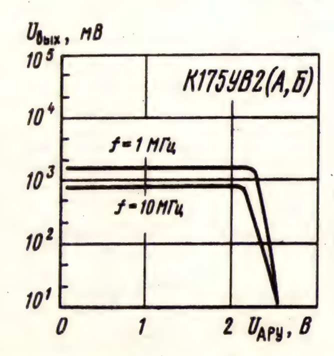
Схемы включения



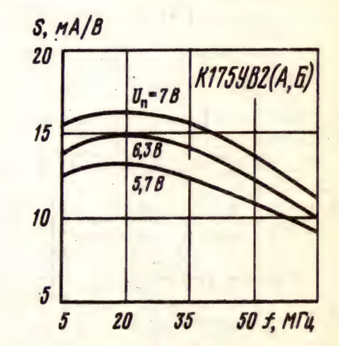
Типовая схема дифференциального усилителя на микросхеме К175УВ2 (А, Б)



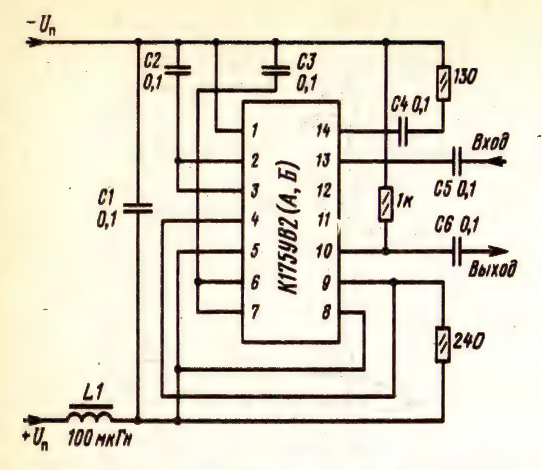
Зависимости тока потребления от напряжения питания при различных значениях температуры окружающей среды



Зависимости выходного напряжения от напряжения АРУ при $U_п = 6$ В, $T = +25°$ С и различных значениях частоты входного сигнала



Зависимости крутизны преобразования от частоты входного сигнала при $T = +25°$ С и различных значениях напряжения питания



Типовая схема каскодного усилителя на микросхеме К175УВ2 (А, Б)

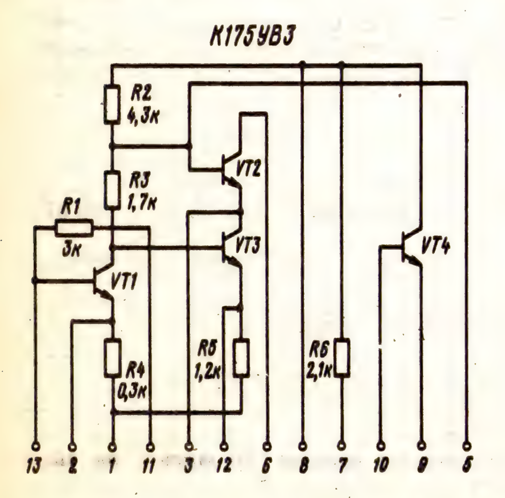
Дополнительная литература

Микросхемы и их применение: Справочное пособие/В. А. Батушев, В. Н. Вениаминов, В. Г. Ковалев и др.— 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Радио и связь, 1983.— 272 с.

К175УВ3А, К175УВ3Б

Микросхемы представляют собой двухкаскадный широкополосный усилитель с одним вспомогательным транзистором и малой потребляемой мощностью. Предназначены для применения в бытовой радиоэлектронной аппаратуре различного назначения.

Корпус типа 401.14-4 (см. К175ДА1). Масса не более 1 г.



Назначение выводов: *1* — общий, питание ($-U_п$); *2* — фильтр; *3* — промежуточный вывод; *6* — выход; *7* — внутренний нагрузочный резистор; *8* — питание ($+U_п$); *9* — эмиттер вспомогательного транзистора; *10* — база вспомогательного транзистора; *11*, *12* — обратная связь; *13* — вход.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **6 В**

Ток потребления при $U_п = 6$ В, $U_{вх} = 1$ мВ, не более:

при $T = +25°$ С .... **2 мА**

при $T = -25°$ С .... **2,5 мА**

Крутизна при $U_п = 6$ В, $f = 1$ МГц, $U_{вх} = 1$ мВ, не менее:

К175УВ3А .... **300 мА/В**

К175УВ3Б .... **500 мА/В**

Нестабильность крутизны в диапазоне температур, не более:

$T = +25 ... +85°$ С .... **−50%**

$T = -25 ... +25°$ С .... **+30%**

Верхняя граничная частота при $U_п = 6$ В, $U_{вх} = 1$ мВ, $T = +25°$ С, не менее .... **3 МГц**

Коэффициент шума при $U_п = 6$ В, $f = 1,6$ МГц, $T = +25°$ С, не более .... **8 дБ**

Входное сопротивление при $U_п = 6$ В, $f = 1$ МГц, $T = +25°$ С, не менее .... **0,75 кОм**

Входная емкость при $U_п = 6$ В, $f = 1$ МГц, $T = +25°$ С, не более .... **50 пФ**

Предельные эксплуатационные данные

Максимальное напряжение питания .... **6,6 В**

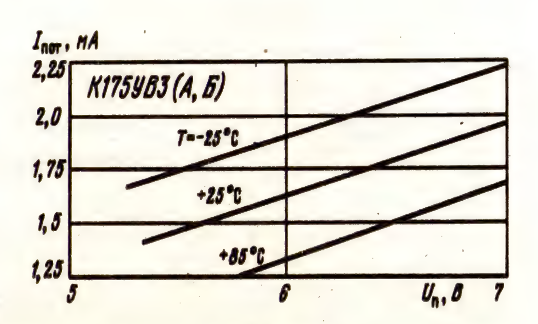
Максимальное входное напряжение .... **2 В**

Максимальное напряжение на выводе *6* ... **9 В**

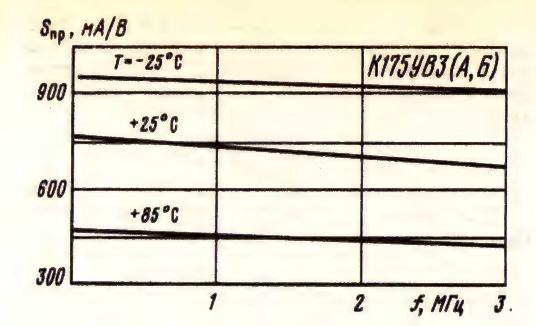
Максимальный ток коллектора дополнительного транзистора .... **3 В**

Максимальная рассеиваемая мощность дополнительным транзистором при $T = +85°$ С .... **10 мВт**

Температура окружающей среды .... **−25 ... +85° С**

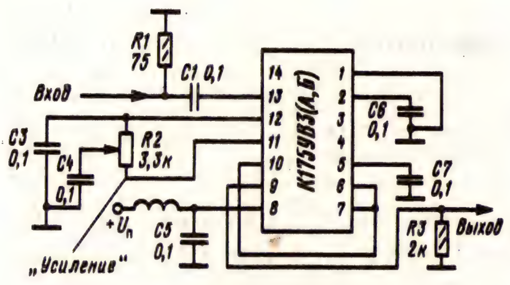


Зависимости тока потребления от напряжения питания при $U_{вх} = 0$ и различных значениях температуры окружающей среды



Зависимости крутизны преобразования от частоты при различных значениях температуры окружающей среды

Схема включения



Типовая схема включения микросхемы К175УВ3 (А, Б)

Дополнительная литература

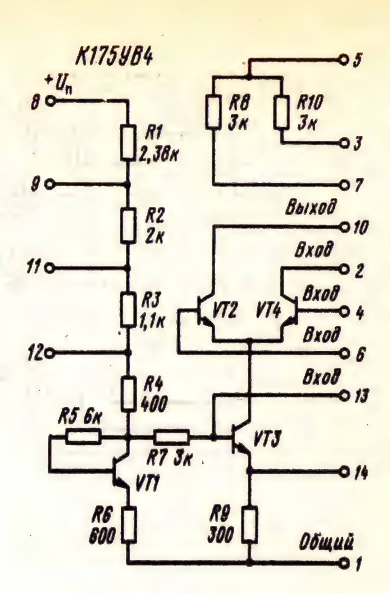
Аналоговые интегральные микросхемы: Справочник/Б. П. Кудряшов, Ю. В. Назаров, Б. В. Тарабрин, В. А. Ушибышев.— М.: Радио и связь, 1981.— 160 с.

К175УВ4

Микросхема представляет собой дифференциальный усилитель. Предназначена для усиления сигналов высокой частоты в бытовой радиоэлектронной аппаратуре.

Корпус типа 401.14-4 (см. К175ДА1). Масса не более 1 г.

Назначение выводов: *1* — питание, общий ($-U_п$); *2* — выход 2; *3* — внутренний нагрузочный резистор; *4* — вход 2; *5* — общая точка внутренних нагрузочных резисторов; *6* — вход 1; *7* — второй внутренний нагрузочный резистор; *8* — питание ($+U_п$); *9, 11, 12* — вывод делителя напряжения; *10* — выход 1; *13* — вход регулировки усиления; *14* — вывод установки и контроля режима работы.



Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... 6 В

Ток потребления при $U_п = 6$ В, $T = +25°$ С, не более .... 1,8 ... 3 мА

Напряжение на выводах при $U_п = 6$ В, $T = +25°$ С:

9 .... 3,6 ... 4,4 В

11 .... 2,1 ... 2,8 В

12 .... 1,4 ... 1,8 В

13 .... 1 ... 1,4 В

Крутизна при $U_п = 6$ В, $U_{вх} = 10$ мВ, $f = 1$ МГц, $T = +25°$ С, не менее .... 10 мА/В

Нестабильность крутизны в диапазоне температур:

$T = -25 ... +25°$ С .... $-10 ... +40$%

$T = +25 ... +85°$ С .... $-40 ... +10$%

Коэффициент шума при $U_п = 6$ В, $f = 100$ МГц, $T = +25°$ С, не более .... 8 дБ

Глубина регулировки усиления при $U_п = 6$ В, $f = 1$ МГц, $T = +25°$ С, не менее .... 60 дБ

Верхняя граничная частота при $U_п = 6$ В, $T = +25°$ С, не менее .... 150 МГц

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... 3 ... 9,5 В

Максимальное напряжение на выводах *2* и *10* .... 12,5 В

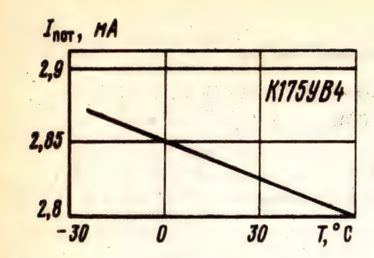
Максимальное входное напряжение:

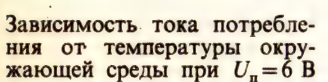
дифференциальное .... ±2 В

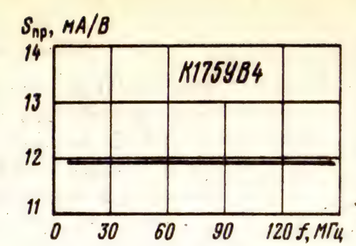
синфазное .... 2 ... 4,4 В

Максимальное входное напряжение на выводе *13* .... 1,2 В

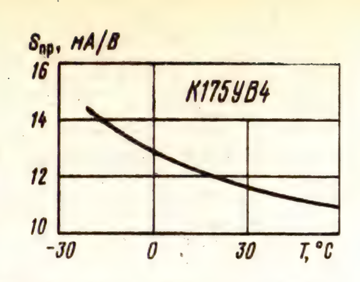
Температура окружающей среды .... $-25 ... +85°$ С




Зависимость тока потребления от температуры окружающей среды при $U_п = 6$ В

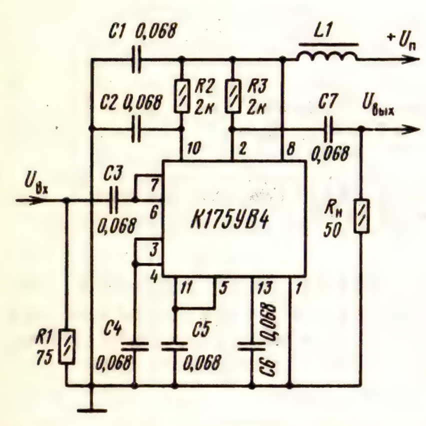


Зависимость крутизны преобразования от частоты при $U_п = 6$ В, $T = +25°$ С

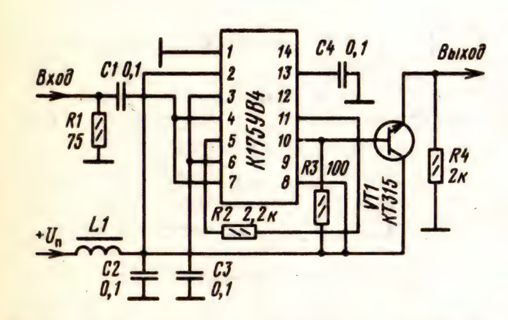


Зависимость крутизны преобразования от температуры окружающей среды при $U_п = 6$ В

Схемы включения



Типовая схема включения микросхемы К175УВ4



Вариант включения микросхемы К175УВ4 с эмиттерным повторителем на выходе

Дополнительная литература

1. **Гумеля Е. Б.** Радиотракт для микрокассетной магнитолы//Радио.— 1983.— № 11.— С. 40—43.

2. [8, с. 24, 25].

2.9. Микросхемы серий К193, КМ193, КР193

Микросхемы серий К193, КМ193, КР193 предназначены для деления частоты высокочастотных сигналов синусоидальной и импульсной формы. Выполнены по биполярной технологии с изоляцией элементов *p-n* переходом.

Конструктивно микросхемы оформлены в прямоугольных корпусах: КР193 — в пластмассовых, К193 и КМ193 — в металлокерамических и металлостеклянных.

В состав серии входят:

КМ193ИЕ1 — высокочастотный делитель частоты с постоянным коэффициентом деления 2;

КМ193ИЕ2 — высокочастотный делитель частоты с программируемым коэффициентом деления 10/11;

КМ193ИЕ3, КР193ИЕ3 — маломощные делители частоты с программируемым коэффициентом деления;

КМ193ИЕ4, КР193ИЕ4 — маломощные делители частоты с постоянным коэффициентом деления 32;

КМ193ИЕ6, КР193ИЕ6 — высокочастотные делители частоты с постоянным коэффициентом деления 64 и 256;

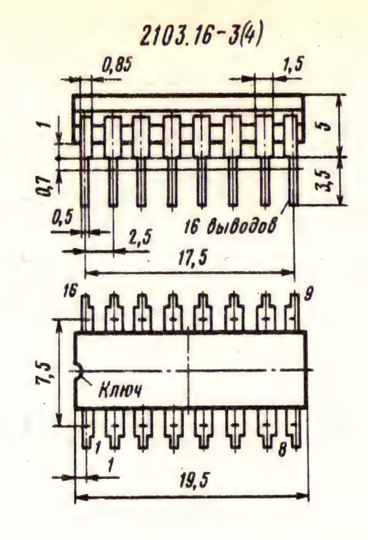
К193ИЕ7 — сверхвысокочастотный делитель частоты с коэффициентом деления 4.

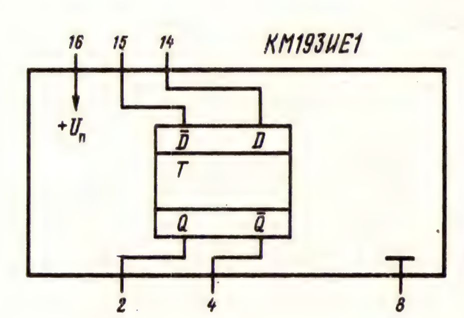
КМ193ИЕ1

Микросхема представляет собой высокочастотный делитель частоты с постоянным коэффициентом деления 2. Предназначена для деления частоты высокочастотных сигналов синусоидальной и импульсной формы в синтезаторах частоты.

Корпус типа 2103.16-3(4). Масса не более 2,5 г.

Назначение выводов: *2* — выход 1; *4* — выход 2; *8* — общий вывод ($-U_п$); *14* — информационный вход 1; *15* — информационный вход 2; *16* — питание ($+U_п$).





Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **5,2 В**

Ток потребления при $U_п = 5{,}2$ В, $T = -45 \ldots +85°$ С, не более .... **18 мА**

Коэффициент деления **2**

Амплитуда входного напряжения при $U_п = 5{,}2$ В, $T = -45 \ldots +85°$ С .... **0,4 ... 0,8 В**

Амплитуда выходного напряжения при $U_п = 5{,}2$ В, $T = -45 \ldots +85°$ С, не менее .... **0,4 В**

Частота входного сигнала при $U_п = 5{,}2$ В, $f_{вх.А} = 0{,}4 \ldots 0{,}6$ В, $T = -45 \ldots +85°$ С:

нижнее значение,[1] не более .... **40 МГц**[1]

верхнее значение, не менее .... **500 МГц**

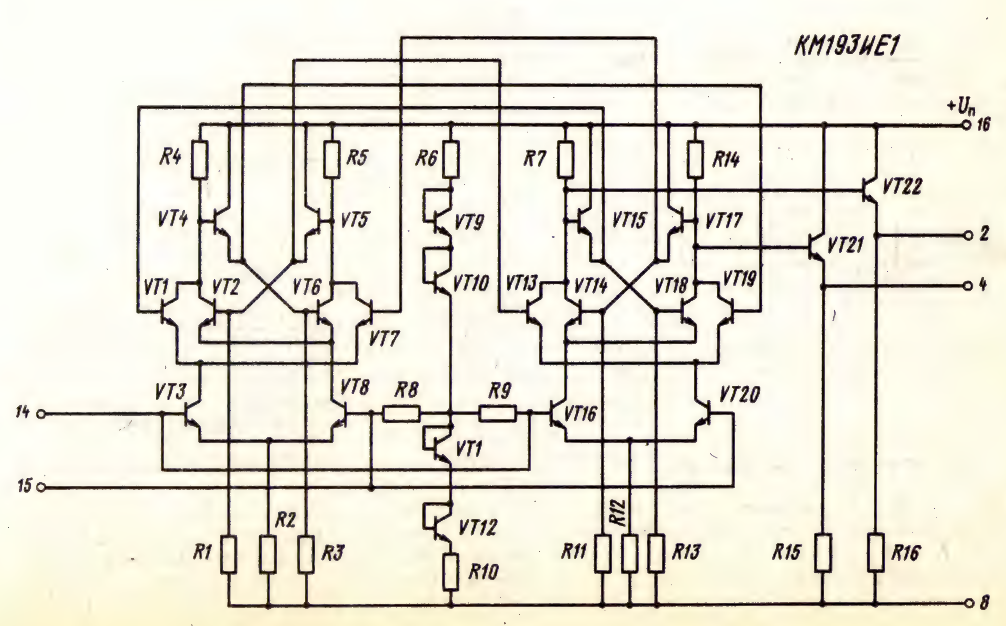
Входное сопротивление по выводам *14* и *15* при $U_п = 5{,}2$ В, $f_{вх} = 40$ МГц, $T = +25°$ С, не менее .... **300 Ом**

Входная емкость по выводам *14* и *15* при $U_п = 5{,}2$ В, $f_{вх} = 40$ МГц, $T = +25°$ С, не более .... **12 пФ**

Потребляемая мощность при $U_п = +5{,}2$ В, $T = -45 \ldots +85°$ С, не более .... **94 мВт**

[1] При использовании импульсного входного сигнала с крутизной фронта и среза не менее 100 В/мкс нижнее значение входной частоты 0,1 МГц.

Примечание. С целью исключения самовозбуждения микросхемы неиспользуемый входной или выходной вывод должен быть подключен к общей шине через резистор сопротивлением не менее 13 кОм.



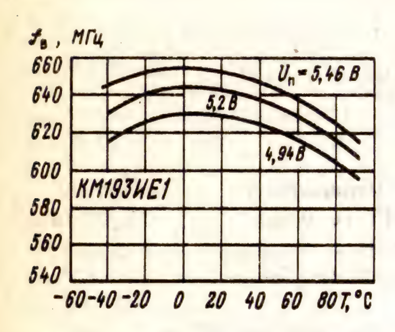
Предельные эксплуатационные данные

Максимальное напряжение питания .... **6 В**

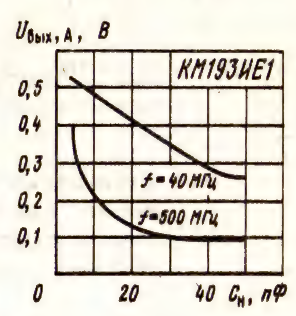
Максимальная амплитуда входного напряжения .... **2 В**

Максимальный ток нагрузки по выводам *2* и *4* .... **20 мА**

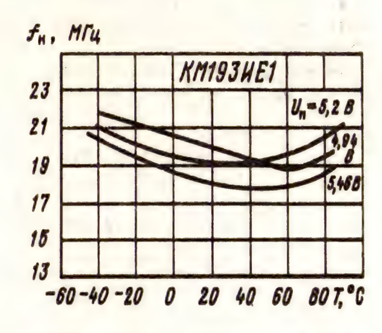
Температура окружающей среды .... **−45 ... +85° С**



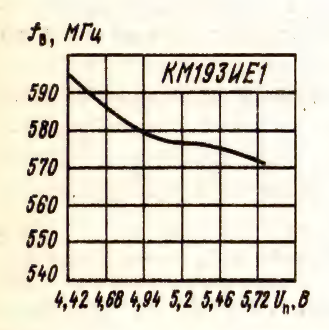
Зависимости верхней рабочей частоты от температуры окружающей среды при $U_п = 5{,}2$ В ± 5%, $U_{вх.А} = 0{,}8$ В, $R_н = 500$ Ом, $C_н = 3$ пФ



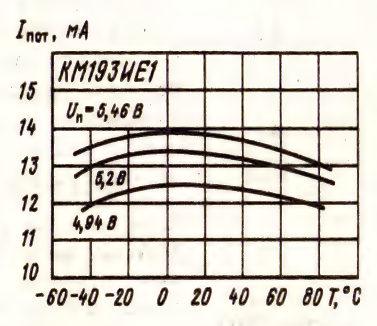
Зависимости амплитуды выходного напряжения от емкости нагрузки при $U_п = 5{,}2$ В, $U_{вх.А} = 0{,}8$ В, $R_н = 500$ Ом, $T = +25°$ С



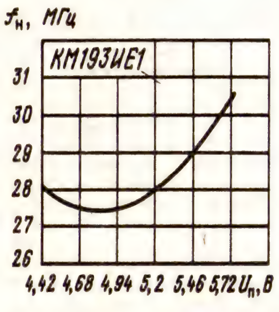
Зависимости нижней рабочей частоты от температуры окружающей среды при $U_п = 5{,}2$ В ± 5%, $U_{вх.А} = 0{,}4$ В, $R_н = 500$ Ом, $C_н = 3$ пФ



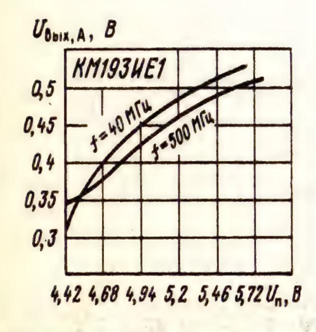
Зависимость верхней рабочей частоты от напряжения питания при $U_{вх.А} = 0{,}4$ В, $R_н = 500$ Ом, $C_н = 3$ пФ, $T = +25°$ С



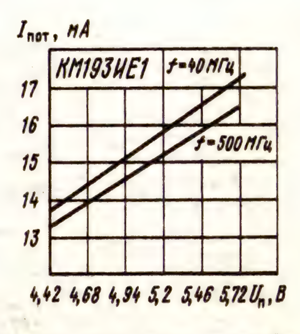
Зависимости тока потребления от температуры окружающей среды при $U_{вх.А} = 0{,}8$ В, $R_н = 500$ Ом, $C_н = 3$ пФ



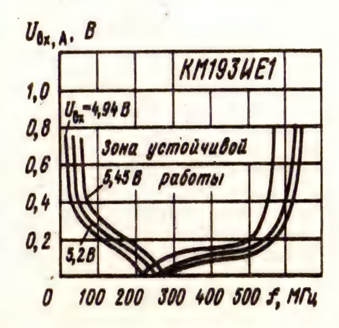
Зависимость нижней рабочей частоты от напряжения питания при $U_{вх.А} = 0{,}8$ В, $R_н = 500$ Ом, $C_н = 3$ пФ



Зависимость амплитуды выходного напряжения от напряжения питания при $U_{вх.А} = 0{,}8$ В, $R_н = 500$ Ом, $C_н = 3$ пФ, $T = +25°$ С



Зависимости тока потребления от напряжения питания при $U_{вх.А} = 0{,}8$ В, $R_н = 500$ Ом, $C_н = 3$ пФ, $T = +25°$ С

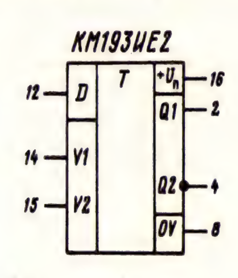


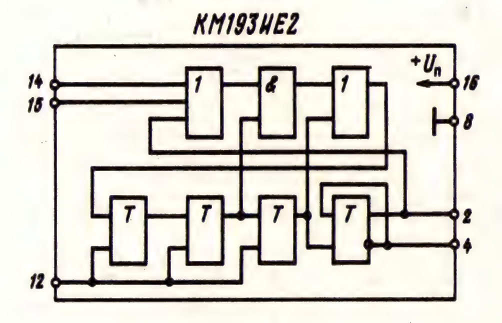
Зависимости минимальной амплитуды входного напряжения от частоты входного сигнала при $R_н = 500$ Ом, $C_н = 3$ пФ

КМ193ИЕ2

Микросхема представляет собой высокочастотный делитель частоты с программируемым коэффициентом деления 10/11. Предназначена для деления частоты высокочастотных сигналов синусоидальной и импульсной формы в синтезаторах частоты.

Корпус типа 2103.16-3(4) (см. КМ193ИЕ1). Масса не боле 2,6 г.





Назначение выводов: *2* — выход ЭСЛ-1; *4* — выход ЭСЛ-2; *8* — общий ($-U_п$); *12* — информационный вход; *14* — вход управления 1; *15* — вход управления 2; *16* — питание ($+U_п$).

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **5,2 В**

Ток потребления при $U_п=5,2$ В, $T=-45$ ... ... $+85°$ С, не более .... **65 мА**

Коэффициент деления[1] .... **10 или 11**

Амплитуда входного напряжения при $U_п=5,2$ В, $T=-45$ ... $+85°$ С .... **0,4 ... 0,8 В**

Амплитуда выходного напряжения при $U_п=5,2$ В, $T=-45$ ... $+85°$ С, не менее .... **0,4 В**

Частота входного сигнала при $U_п=5,2$ В, $U_{вх.А}$ 0,4 ... 0,6 В, $T=-45$ ... $+85°$ С:

- нижнее значение[2], не более .... **40 МГц**
- верхнее значение, не менее .... **500 МГц**

---

[1] Коэффициент деления может принимать одно из значений в соответствии с приведенной ниже таблицей.

[2] При использовании импульсного входного сигнала с крутизной фронта не менее 100 В/мкс нижнее значение входной частоты 0,1 МГц.

Вывод *14*	Вывод *15*	Коэффициент деления
1	1	10
0	1	10
1	0	10
0	0	11

0 — низкий уровень; 1 — высокий уровень.

Потребляемая мощность при $U_п=+5,2$ В, $T=-45$ ... $+85°$ С, не более .... **340 мВт**

Входное сопротивление по выводам *14* и *15* при $U_п=5,2$ В, $f_{вх}=40$ МГц, $T=+25°$ С, не менее .... **300 Ом**

Входная емкость по выводам *14* и *15* при $U_п=5,2$ В, $f_{вх}=40$ МГц, $T=+25°$ С, не более .... **12 пФ**

Примечание. С целью исключения самовозбуждения микросхемы неиспользуемый вывод должен быть подключен к общей шине через резистор сопротивлением не менее 13 кОм.

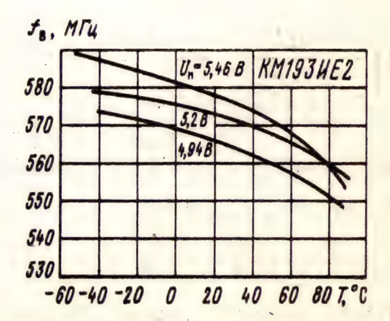
Предельные эксплуатационные данные

Максимальное напряжение питания .... **6 В**

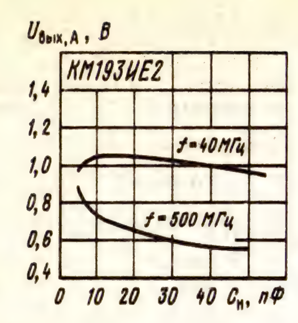
Максимальная амплитуда входного напряжения .... **2 В**

Максимальный ток нагрузки по выводам *2* и *4* .... **20 мА**

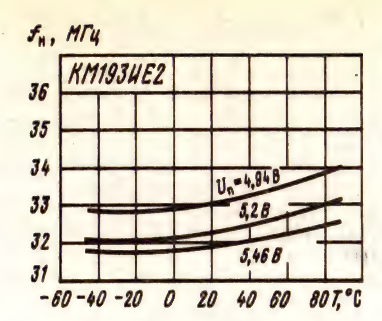
Температура окружающей среды .... **−45 ... +85° С**



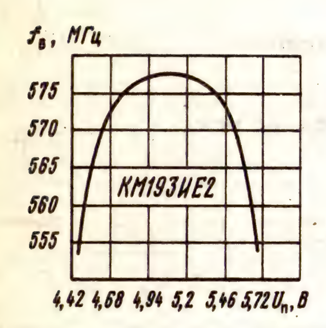
Зависимости верхней рабочей частоты от температуры окружающей среды при $U_{вх.А}=0,8$ В, $R_н=500$ Ом, $C_н=3$ пФ



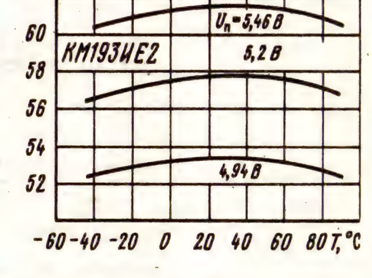
Зависимости амплитуды выходного напряжения от емкости нагрузки при $U_п = 5{,}2$ В, $U_{вх,А} = 0{,}8$ В, $R_н = 500$ Ом, $T = +25°$ С



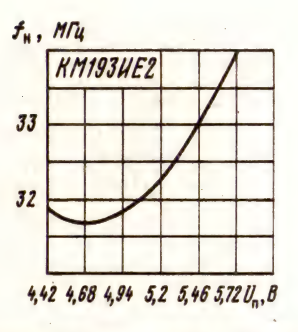
Зависимости нижней рабочей частоты от температуры окружающей среды при $U_{вх,А} = 0{,}4$ В, $R_н = 500$ Ом, $C_н = 3$ пФ



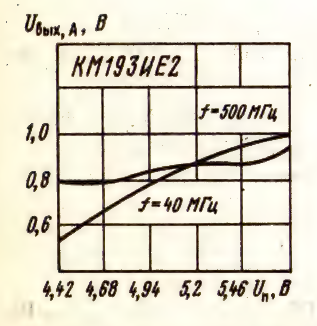
Зависимость верхней рабочей частоты от напряжения питания при $U_{вх,А} = 0{,}4$ В, $R_н = 500$ Ом, $C_н = 3$ пФ, $T = +25°$ С



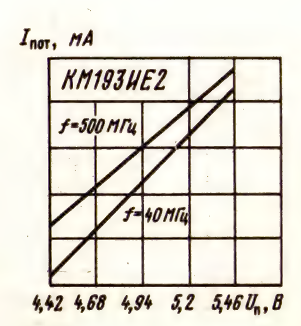
Зависимости тока потребления от температуры окружающей среды при $U_{вх,А} = 0{,}8$ В, $R_н = 500$ Ом, $C_н = 3$ пФ



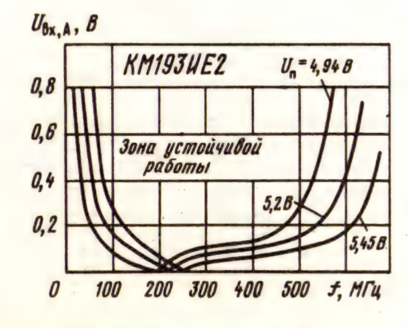
Зависимость нижней рабочей частоты от напряжения питания при $U_{вх,А} = 0{,}8$ В, $R_н = 500$ Ом, $C_н = 3$ пФ, $T = +25°$ С



Зависимости амплитуды выходного напряжения от напряжения питания при $U_{вх,А} = 0{,}8$ В, $R_н = 500$ Ом, $C_н = 3$ пФ



Зависимости тока потребления от напряжения питания при $U_{вх,А} = 0{,}8$ В, $R_н = 500$ Ом, $C_н = 3$ пФ

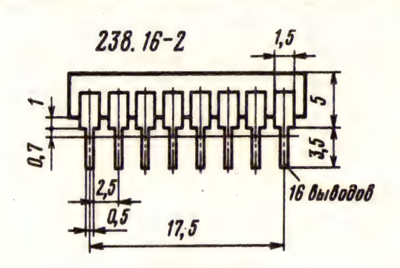


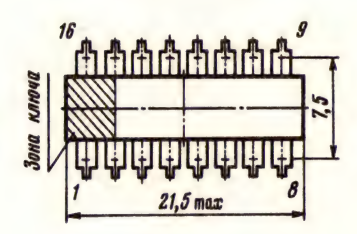
Зависимости минимальной амплитуды входного напряжения от частоты входного сигнала при $R_н = 500$ Ом, $C_н = 3$ пФ

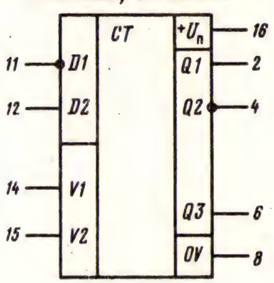
КМ193ИЕ3, КР193ИЕ3

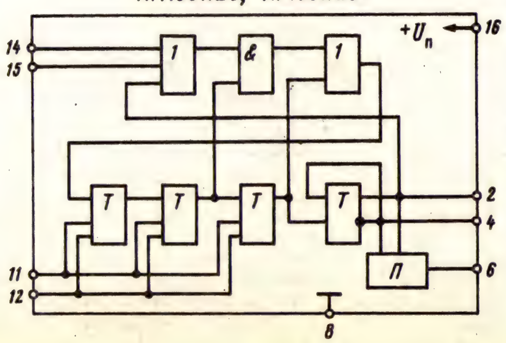
Микросхема представляет собой маломощный делитель частоты с программируемым коэффициентом деления 10/11. Предназначена для деления частоты высокочастотных сигналов синусоидальной и импульсной формы в синтезаторах частоты.

Корпус керамический типа 2103.16-3 (4) (см. КМ193ИЕ1), масса не более 2,6 г, для КМ193ИЕ и пластмассовый типа 238.16-2 (см. К174АФ1), масса не более 2,5 г для КР193ИЕ3.









Назначение выводов: *2* — выход ЭСЛ-1; *4* — выход ЭСЛ-2; *6* — выход ТТЛ; *8* — общий ($-U_п$); *11* — информационный вход 1; *12* — информационный вход 2; *14* — вход управления 1; *15* — вход управления 2; *16* — питание ($+U_п$).

Электрические параметры

Номинальное напряжение источника питания .... **5 В**

Ток потребления при $U_п = 5$ В, $T = -45 ... +85°$ С, не более .... **20 мА**

Коэффициент деления[1] .... **10 или 11**

Выходное напряжение высокого уровня при $U_п = 5$ В, $T = -45 ... +85°$ С, не менее:

- выход ЭСЛ .... **4,15 В**
- выход ТТЛ .... **2,4 В**

Выходное напряжение низкого уровня при $U_п = 5$ В, $T = -45 ... +85°$ С, не более:

- выход ЭСЛ .... **3,5 В**
- выход ТТЛ .... **0,4 В**

Амплитуда входного напряжения при $U_п = 5{,}2$ В, $T = -45 ... +85°$ С .... **0,4 ... 0,8 В**

Частота входного сигнала при $U_п = 5$ В, $U_{вх,А} = 0{,}4 ... 0{,}6$ В, $T = -45 ... +85°$ С:

- нижнее значение[2], не более .... **30 МГц**
- верхнее значение, не менее:
  - выход ЭСЛ .... **200 МГц**
  - выход ТТЛ .... **200 МГц**

---

[1] Коэффициент деления может принимать одно из значений в соответствии с приведенной ниже таблицей.

[2] При использовании импульсного входного сигнала с крутизной фронта не менее 100 В/мкс нижнее значение входной частоты 0,1 МГц.

Вывод *14*	Вывод *15*	Коэффициент деления
1	1	10
0	1	10
1	0	10
0	0	11

0 — низкий уровень; 1 — высокий уровень.

Примечание. С целью исключения самовозбуждения микросхемы неиспользуемый вывод должен быть подключен к общей шине через резистор сопротивлением не менее 13 кОм.

Предельные эксплуатационные данные

Максимальное напряжение питания .... **8 В**

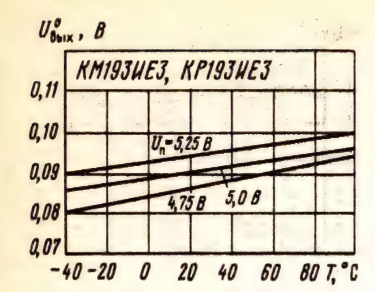
Максимальная амплитуда входного напряжения .... **2 В**

Максимальное входное напряжение на выводах управления .... **5 В**

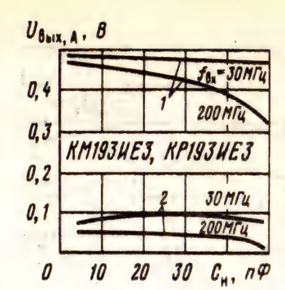
Максимальный ток нагрузки:

- по выходу ТТЛ .... **10 мА**
- по выходу ЭСЛ .... **20 мА**

Температура окружающей среды .... **−45 ... +85° С**



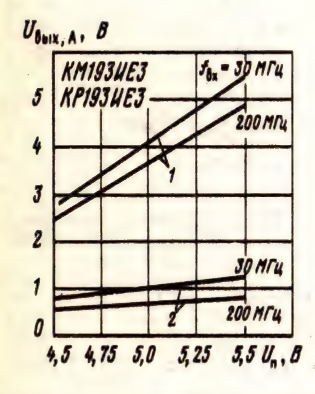
Зависимости выходного напряжения низкого уровня от температуры окружающей среды (вывод *б*) при $U_{вх.А}=0{,}6$ В, $R_н=1{,}5$ кОм



Зависимости амплитуды выходного напряжения от емкости нагрузки при $U_{вх.А}=0{,}6$ В, $R_н=500$ Ом; *1* — на выводе *б*; *2* — на выводах *2*, *4*

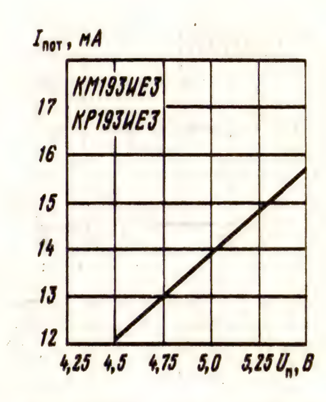


Зависимость максимальной рабочей частоты от напряжения питания при $U_{вх.А}=0{,}6$ В, $R_н=500$ Ом, $C_н=3$ пФ

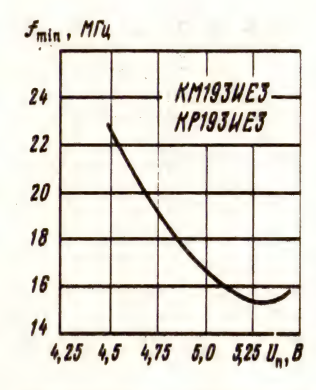


Зависимости амплитуды выходного напряжения от напряжения питания при $U_{вх.А}=0{,}6$ В, $R_н=500$ Ом:

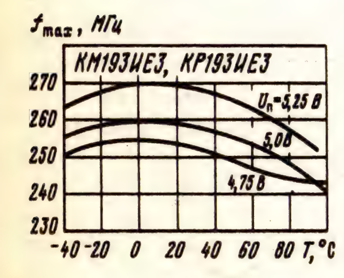
1 — на выводе *б*; *2* — на выводах *2*, *4*



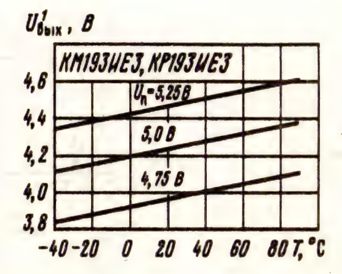
Зависимость тока потребления от напряжения питания при $U_{вх.А}=0{,}6$ В, $R_н=1{,}5$ кОм, $C_н=3$ пФ, $f=30\ldots200$ МГц



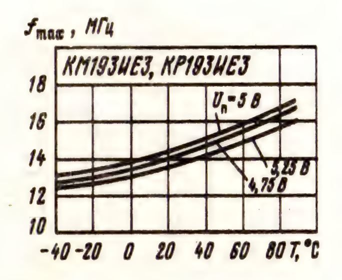
Зависимость минимальной рабочей частоты от напряжения питания при $U_{вх.А}=0{,}6$ В, $R_н=500$ Ом, $C_н=3$ пФ



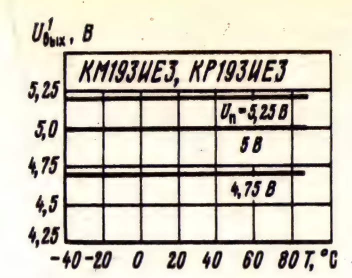
Зависимости максимальной рабочей частоты от температуры окружающей среды при $U_{вх.А}=0{,}6$ В, $R_н=500$ Ом, $C_н=3$ пФ



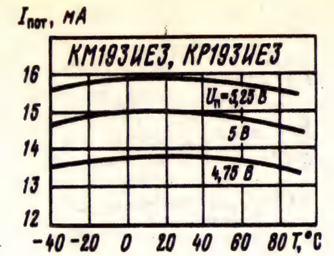
Зависимости выходного напряжения высокого уровня от температуры окружающей среды (выводы *2*, *4*) при $U_{вх.А}=0{,}6$ В, $R_н=1{,}5$ кОм



Зависимости максимальной рабочей частоты от температуры окружающей среды при $U_{вх.А}=0{,}6$ В, $R_н=500$ Ом, $C_н=3$ пФ



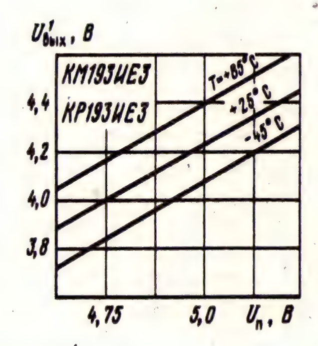
Зависимости выходного напряжения высокого уровня от температуры окружающей среды (вывод *6*) при $U_{вх.А}=0{,}6$ В, $R_н=1{,}5$ кОм



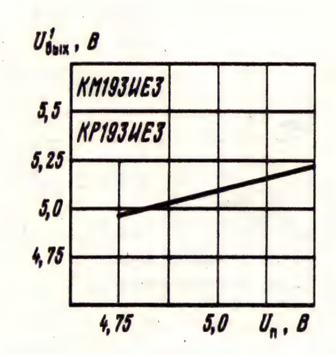
Зависимости тока потребления от температуры окружающей среды при $U_{вх.А}=0{,}6$ В, $R_н=1{,}5$ кОм



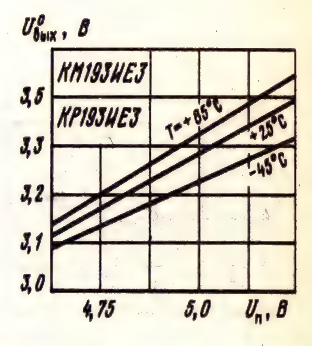
Зависимости выходного напряжения низкого уровня от температуры окружающей среды (выводы *2*, *4*) при $U_{вх.А}=0{,}6$ В, $R_н=1{,}5$ кОм



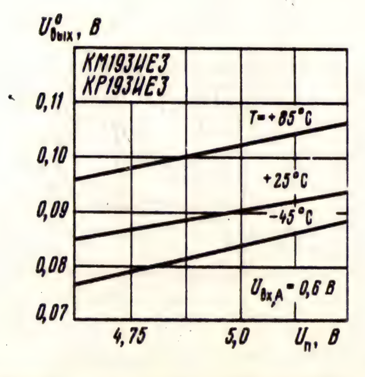
Зависимости выходного напряжения высокого уровня от напряжения питания (выводы *2*, *4*) при $U_{вх.А}=0{,}6$ В, $R_н=1{,}5$ кОм



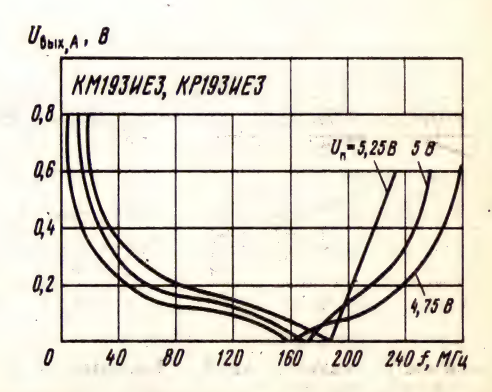
Зависимость выходного напряжения высокого уровня от напряжения питания (вывод *6*) при $T=-45\ldots+85°$ С



Зависимости выходного напряжения низкого уровня от напряжения питания (выводы *2*, *4*) при $U_{вх.А}=0{,}6$ В, $R_н=1{,}5$ кОм



Зависимость выходного напряжения низкого уровня от напряжения питания (вывод *6*) при $U_{вх.А}=0{,}6$ В

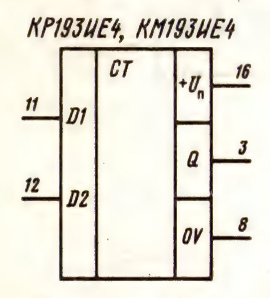


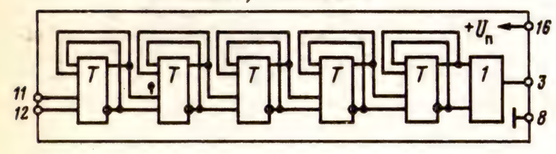
Зависимости минимальной амплитуды выходного напряжения от частоты входного сигнала при $R_н=500$ Ом, $C_н=3$ пФ

КМ193ИЕ4, КР193ИЕ4

Микросхемы представляют собой маломощный делитель частоты с постоянным коэффициентом деления 32. Предназначены для деления частоты высокочастотных сигналов синусоидальной и импульсной формы в синтезаторах частоты.

Корпус керамический типа 2103.16-3(4) (см. КМ193ИЕ1), масса не более 2,6 г для КМ193ИЕ4 и пластмассовый типа 238.16-2 (см. К174АФ1), масса не более 2,5 г для КР193ИЕ4.





Назначение выводов: *3* — выход ТТЛ/КМОП; *8* — общий ($-U_п$); *11* — информационный вход 1; *12* — информационный вход 2; *16* — питание ($+U_п$).

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **5,2 В**
Ток потребления при $U_п = 5{,}2$ В, $T = -45 ... +85°$ С, не более .... **14 мА**
Коэффициент деления **32**
Выходное напряжение высокого уровня при $U_п = 5{,}2$ В, $T = -45 ... +85°$ С, не менее ...... **2 В**
Выходное напряжение низкого уровня при $U_п = 5{,}2$ В, $T = -45 ... +85°$ С, не более .... **0,4 В**
Амплитуда входного напряжения при $U_п = 5{,}2$ В, $T = -45 ... +85°$ С .... **0,4 ... 0,8 В**
Частота входного сигнала при $U_п = 5{,}2$ В, $U_{вх, А} = 0{,}4 ... 0{,}6$ В, $T = -45 ... +85°$ С:
нижнее значение[1], не более .... **40 МГц**
верхнее значение, не менее .... **200 МГц**

[1] При использовании импульсного входного сигнала с крутизной фронта не менее 100 В/мкс нижнее значение входной частоты 0,1 МГц.

Предельные эксплуатационные данные

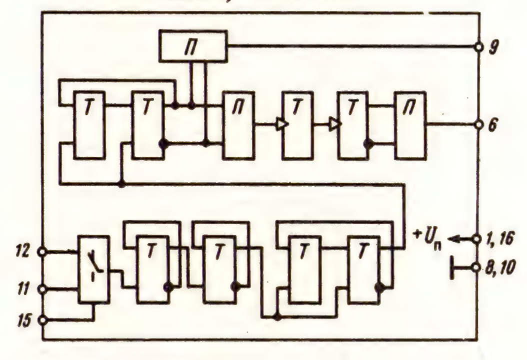
Максимальное напряжение питания .... **8 В**
Максимальная амплитуда входного напряжения на информационных входах (выводы *11* и *12*) .... **2 В**
Максимальное напряжение на выводе *3* ..... **11 В**
Максимальный ток нагрузки по ТТЛ-выходу .... **10 мА**
Температура окружающей среды .... **−45 ... +85° С**

КМ193ИЕ6, КР193ИЕ6

Микросхемы представляют собой высокочастотный делитель частоты с постоянными коэффициентами деления 64 и 256. Предназначены для деления частоты высокочастотных сигналов синусоидальной и импульсной формы в синтезаторах частоты телевизионных и радиовещательных приемников.

Корпус керамический типа 2103.16-3(4) (см. КМ193ИЕ1), маса не более 2,6 г для КМ193ИЕ6 и пластмассовый типа 238.16-2 (см. К174АФ1), масса не более 2,5 г для КР193ИЕ6 (см. КМ193ИЕ3, КР193ИЕ3).





Назначение выводов: *1*, *16* — питание ($+U_п$); *6* — выход делителя на 256; *8*, *10* — общий ($-U_п$); *9* — выход делителя на 64; *11* — информационный вход 2; *12* — информационный вход 1; *15* — вывод управления.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **6,3 В**
Ток потребления при $U_п = 6{,}3$ В, $T = -45 ... +85°$ С, не более .... **100 мА**

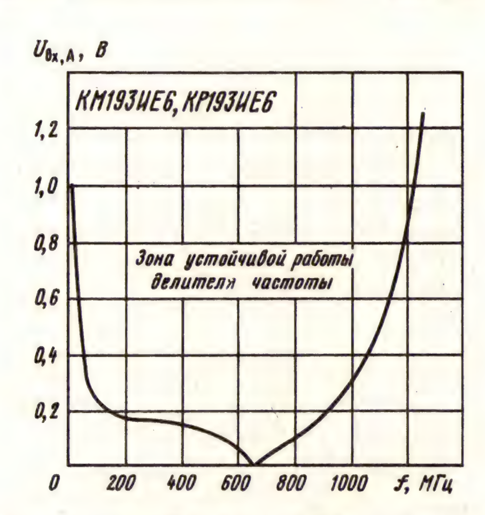
Коэффициент деления .... **64 и 256**
Выходное напряжение при $U_п$ = 6,3 В, T = = −45 ... +85° С:
высокого уровня, не менее .... **2,4 В**
низкого уровня не более .... **0,5 В**
Амплитуда входного напряжения при $U_п$ = 6,3 В, T = −45 ... +85° С .... **0,4 ... 0,8 В**
Частота входного сигнала при $U_п$ = 6,3 В, $U_{вх, А}$ = 0,4 ... 0,6 В, T = −45 ... +85° С:
нижнее значение[1], не более .... **80 МГц**
верхнее значение, не менее .... **1000 МГц**

[1] При использовании импульсного входного сигнала с крутизной фронта не менее 100 В/мкс нижнее значение входной частоты 0,1 МГц.

Примечание. При высоком уровне напряжения на управляющем входе ($U_{вх}$ ⩾ 2,4 В) активным является информационный вход 1. В этом режиме работы напряжение высокого уровня на управляющий вход разрешается не подавать. При подаче на управляющий вход напряжения низкого уровня ($U_{вх}$ < 0,4 В) активным становится информационный вход 2.

Предельные эксплуатационные данные

Максимальное напряжение питания .... **8 В**
Максимальная амплитуда входного напряжения .... **2 В**
Максимальное напряжение на управляющем входе .... **6,6 В**
Максимальный выходной ток .... **20 мА**
Температура окружающей среды .... **−45 ... +85° С**

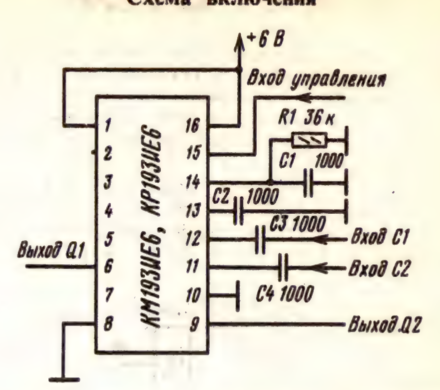


Зависимость минимальной амплитуды входного напряжения от частоты входного сигнала

Дополнительная литература

Гутаускас А. Р., Мяшкаускас К.-В. П. Делители частоты КР193ИЕ6, КМ193ИЕ6 для синтезаторов частот // Электронная промышленность.— 1985.— Вып. 7 (145).— С. 34—36.

Схема включения

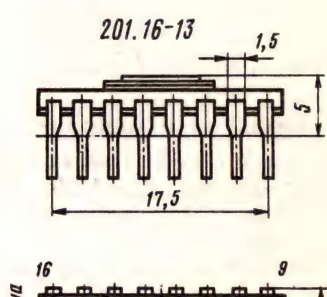


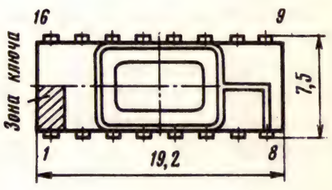
Типовая схема включения микросхем КМ193ИЕ6 и КР193ИЕ6

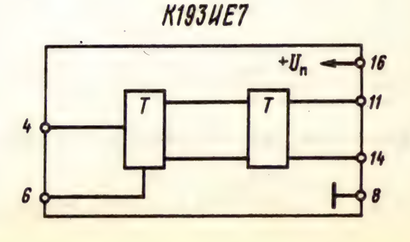
К193ИЕ7

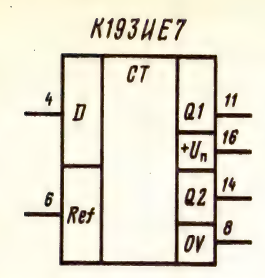
Микросхема представляет собой сверхвысокочастотный делитель частоты с постоянным коэффициентом деления 4. Предназначена для деления частоты сверхвысокочастотных сигналов синусоидальной и импульсной формы в синтезаторах частоты.

Корпус типа 201.16-13. Масса не более 2 г.



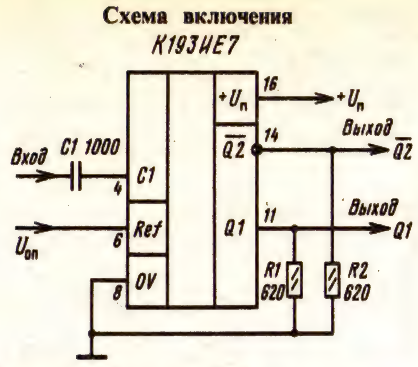




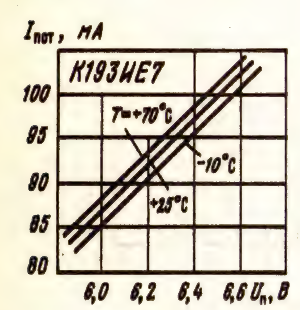


Назначение выводов: 4 — информационный вход; 6 — опорное напряжение; 8 — общий ($-U_п$); 11 — выход ЭСЛ1; 14 — выход ЭСЛ2; 16 — питание ($+U_п$).

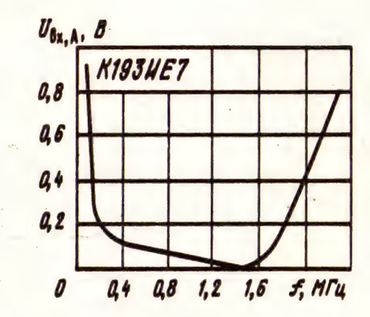
Схема включения



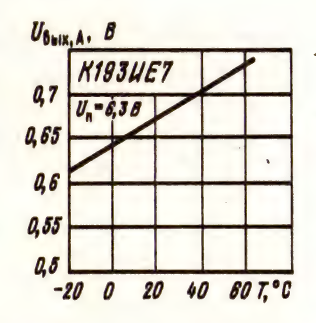
Типовая схема включения микросхемы К193ИЕ7



Зависимости тока потребления от напряжения питания



Зависимость минимальной амплитуды входного сигнала от частоты входного сигнала



Зависимость амплитуды выходного напряжения от температуры окружающей среды при $U_п = 6,3$ В

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **6,3 В**
Ток потребления при $U_п = 6,3$ В, $T = -10 ... +70°$ С, не более .... **150 мА**
Коэффициент деления **4**
Амплитуда входного напряжения при $U_п = 6,3$ В, $T = -10 ... +70°$С .... **0,8 ... 1 В**
Частота входного сигнала при $U_п = 6,3$ В, $U_{вх,А} = 0,9$ В, $T = -10 ... +70°$ С:
  нижнее значение, не более .... **200 МГц**
  верхнее значение, не менее .... **2000 МГц**
Амплитуда выходного напряжения при $U_п = 6,3$ В, $f = 2000$ МГц, $U_{вх,А} = 0,8$ В, $T = -10 ... +70°$ С, не менее .... **0,5 В**

Предельные эксплуатационные данные

Максимальное напряжение питания .... **7 В**
Максимальное входное напряжение .... **2 В**
Максимальный ток нагрузки .... **15 мА**
Температура окружающей среды .... **−10 ... +70° С**

2.10. Микросхемы серии КР198

Микросхемы серии КР198 — комплект транзисторных матриц и элементарных каскадов на их основе универсального назначения. Выполнены по биполярной технологии с изоляцией элементов диэлектриком. Предназначены для применения в различной радиоэлектронной аппаратуре.

В состав серии входят:

КР198НТ1А, КР198НТ1Б — матрицы из пяти транзисторов *n-p-n*;

КР198НТ2А, КР198НТ2Б, КР198НТ3А, КР198НТ3Б — матрицы из четырех транзисторов *n-p-n*;

КР198НТ4А, КР198НТ4Б — матрицы из трех транзисторов *n-p-n*;

К198НТ5А, КР198НТ5Б — матрицы из пяти транзисторов *p-n-p*;

КР198НТ6А, КР198НТ6Б, КР198НТ7А, КР198НТ7Б — матрицы из четырех транзисторов *p-n-p*;

КР198НТ8А, КР198НТ8Б — матрицы из трех транзисторов *p-n-p*;

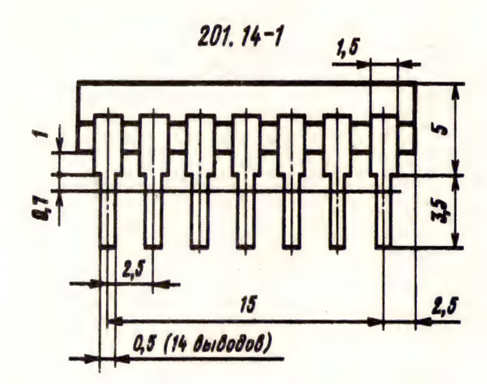
КР198УН1А, КР198УН1Б, КР198УН1В — универсальные линейные каскады;

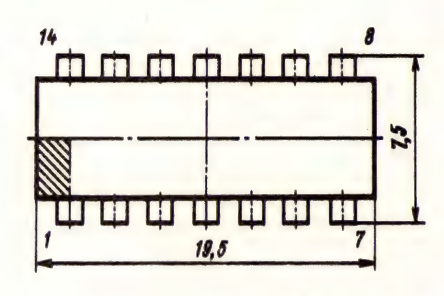
КР198УТ1А, КР198УТ1Б — многофункциональные дифференциальные усилители.

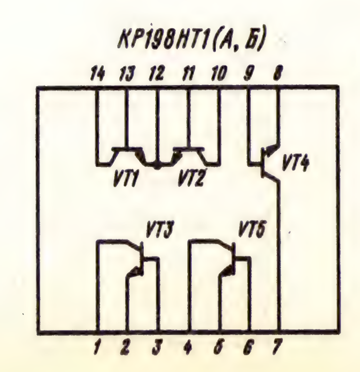
КР198НТ1А, КР198НТ1Б, КР198НТ2А, КР198НТ2Б, КР198НТ3А, КР198НТ3Б, КР198НТ4А, КР198НТ4Б

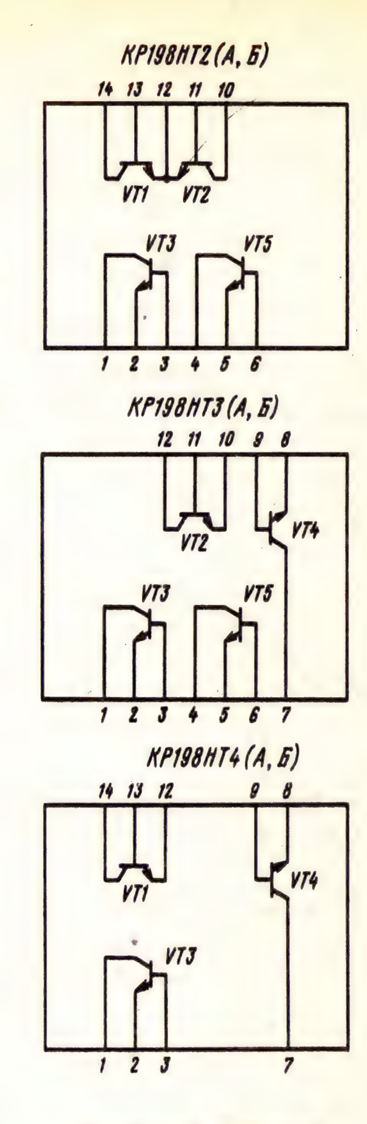
Микросхемы представляют собой матрицы *n-p-n* транзисторов. Различаются числом транзисторов, входящих в состав матрицы: КР198НТ1 содержит пять транзисторов КР198НТ2, КР198НТ3 — четыре; КР198НТ4 — три.

Корпус типа 201.14-1. Масса не более 1,2 г.









Электрические параметры

Напряжение насыщения база — эмиттер при $I_К = 3$ мА, $I_Б = 0,5$ мА, $T = +25°$ С, не более .... 1 В

Напряжение насыщения коллектор — эмиттер при $I_К = 3$ мА, $I_Б = 0,5$ мА, $T = +25°$ С, не более .... 0,7 В

Обратный ток коллектора при $U_{КБ} = 6$ В, $T = +25°$ С, не более .... 0,04 мкА

Статический коэффициент передачи тока в схеме с общим эмиттером при $U_{КЭ} = 3$ В, $I_Э = 0,5$ мА, $T = +25°$ С:

КР198НТ1А, КР198НТ2А, КР198НТ3А, КР198НТ4А .... 20...125

КР198НТ1Б, КР198НТ2Б, КР198НТ3Б, КР198НТ4Б .... 60...250

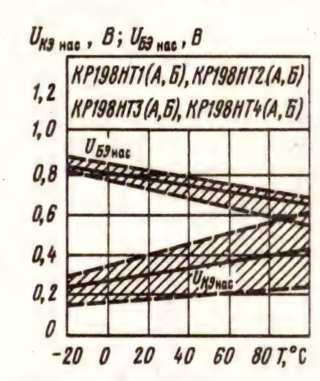
Разброс значений статического коэффициента передачи тока дифференциальной пары в микросхемах КР198НТ1А, КР198НТ1Б, КР198НТ2А, КР198НТ2Б, не более **15%**
Разброс прямых напряжений база — эмиттер дифференциальной пары в микросхемах КР198НТ1А, КР198НТ2А, не более .... **4 мВ**

Предельные эксплуатационные данные

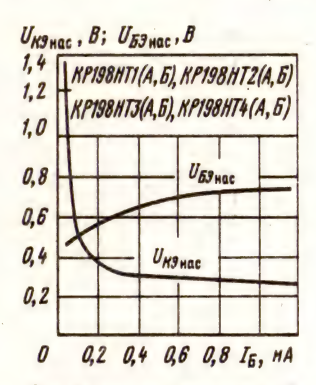
Постоянное напряжение коллектор — база ... **15 В**
Постоянное напряжение коллектор — эмиттер .... **15 В**
Обратное напряжение коллектор — эмиттер .... **15 В**
Обратное напряжение база — эмиттер .... **4 В**
Постоянный ток коллектора .... **10 мА**
Постоянный ток коллектора в режиме насыщения .... **30 мА**
Постоянная рассеиваемая мощность в диапазоне температур окружающей среды $T = -45 \ldots +85°$ С:
одним транзистором .... **20 мВт**
матрицей .... **100 мВт**
Температура окружающей среды .... **−45 ... +85° С**



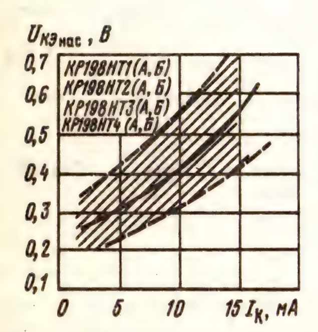
Зависимости обратного тока коллектора транзисторов, входящих в состав микросхем от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



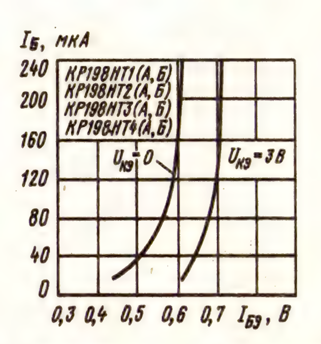
Зависимости напряжений насыщения коллектор — эмиттер и база — эмиттер транзисторов, входящих в состав микросхем, от температуры окружающей среды при $I_Б = 0{,}7$ мА, $I_К = 3$ мА. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошными линиями показаны типовые зависимости



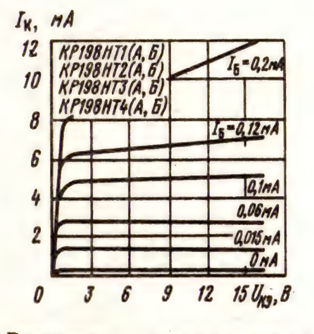
Зависимости напряжений насыщения коллектор — эмиттер и база — эмиттер транзисторов, входящих в состав микросхем, от тока базы при $I_К = 3$ мА



Зависимости напряжения насыщения коллектор — эмиттер транзисторов, входящих в состав микросхем, от тока коллектора при $I_Б = 0{,}5$ мА. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость

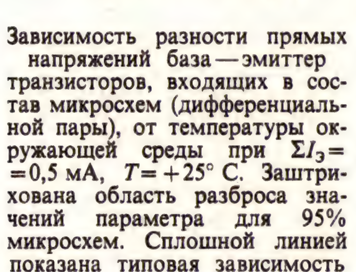


Зависимости тока базы транзисторов, входящих в состав микросхем, от напряжения база — эмиттер

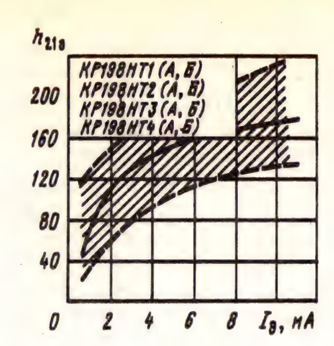


Выходные вольт-амперные характеристики транзисторов, входящих в состав микросхем





Зависимость разности прямых напряжений база — эмиттер транзисторов, входящих в состав микросхем (дифференциальной пары), от температуры окружающей среды при $\Sigma I_Э = 0{,}5$ мА, $T = +25°$ С. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



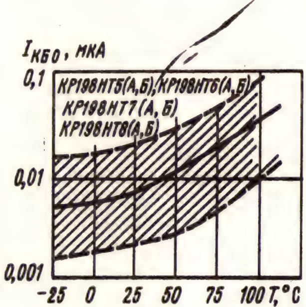
Зависимости коэффициента передачи тока в схеме с общим эмиттером транзисторов, входящих в состав микросхем, от тока эмиттера при $U_{КБ} = 3$ В. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



Зависимости разности статических коэффициентов передачи тока в схеме с общим эмиттером дифференциальной пары транзисторов, входящих в состав микросхем, от температуры окружающей среды



Зависимость статического коэффициента передачи тока в схеме с общим эмиттером транзисторов, входящих в состав микросхем, от температуры окружающей среды



Зависимости обратного тока коллектора транзисторов, входящих в состав микросхем, от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость

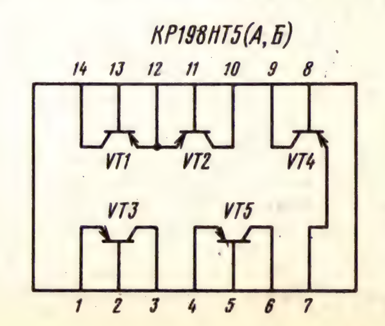


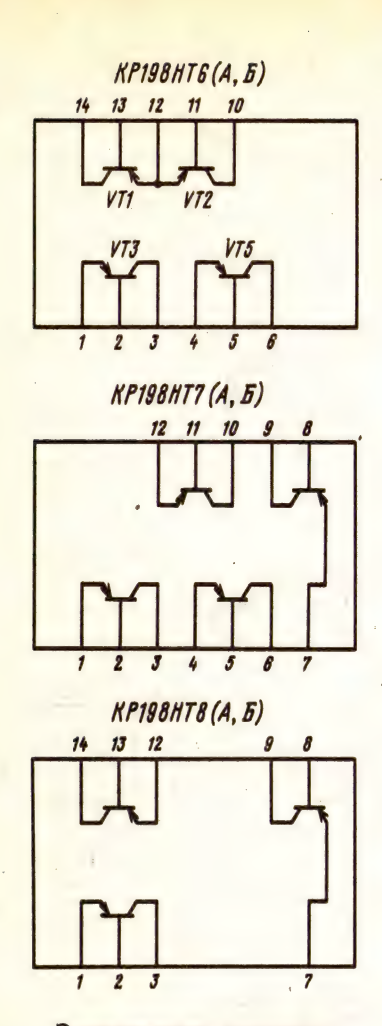
Зависимость напряжения насыщения коллектор — эмиттер транзисторов, входящих в состав микросхемы КР198НТ3А, от тока эмиттера. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость

КР198НТ5А, КР198НТ5Б, КР198НТ6А, КР198НТ6Б, КР198НТ7А, КР198НТ7Б, КР198НТ8А, КР198НТ8Б

Микросхемы представляют собой матрицы *p-n-p* транзисторов. Различаются числом транзисторов, входящих в состав матрицы. Микросхемы КР198НТ5А, КР198НТ5Б содержат 5 транзисторов *p-n-p*; КР198НТ6А, КР198НТ6Б, КР198НТ7А, КР198НТ7Б — 4; КР198НТ8А, КР198НТ8Б — 3.

Корпус типа 201.14-1 (см. КР198НТ1 — КР198НТ4). Масса не более 1,2 г.





Электрические параметры

Напряжение насыщения база — эмиттер при $I_К = 3$ мА, $I_Б = 0{,}5$ мА, $T = +25°$ С, не более .... 1 В

Напряжение насыщения коллектор — эмиттер при $I_К = 3$ мА, $I_Б = 0{,}5$ мА, $T = +25°$ С, не более:
- КР198НТ5А, КР198НТ6А, КР198НТ7А, КР199НТ8А .... 0,5 В
- КР198НТ5Б, КР198НТ6Б, КР198НТ7Б, КР198НТ8Б .... 0,75 В

Обратный ток коллектора при $U_{КБ} = 6$ В, не более .... 0,3 мкА

Статический коэффициент передачи тока в схеме с общим эмиттером при $U_{КЭ} = 3$ В, $I_Э = 0{,}5$ мА, $T = +25°$ С:
- КР198НТ5А, КР198НТ6А, КР198НТ7А, КР198НТ8А .... 20 ... 125
- КР198НТ5Б, КР198НТ6Б, КР198НТ7Б, КР198НТ8Б .... 60 ... 300

Разброс значений статического коэффициента передачи тока дифференциальной пары в микросхемах КР198НТ5А, КР198НТ5Б, КР198НТ6А, КР198НТ6Б, не более 15%

Разброс прямых напряжений база — эмиттер дифференциальной пары в микросхемах КР198НТ5А, КР198НТ6А, не более .... 5 мВ

Предельные эксплуатационные данные

Постоянное напряжение коллектор — база:
- КР198НТ5А, КР198НТ6А, КР198НТ7А, КР198НТ8А .... 15 В
- КР198НТ5Б, КР198НТ6Б, КР198НТ7Б, КР198НТ8Б .... 30 В

Постоянное напряжение коллектор — эмиттер:
- КР198НТ5Б, КР198НТ6Б, КР198НТ7Б, КР198НТ8Б .... 30 В
- КР198НТ5А, КР198НТ6А, КР198НТ7А, КР198НТ8А .... 15 В

Обратное напряжение коллектор — эмиттер .... 15 В

Обратное напряжение эмиттер — база .... 4 В

Постоянный ток коллектора .... 10 мА

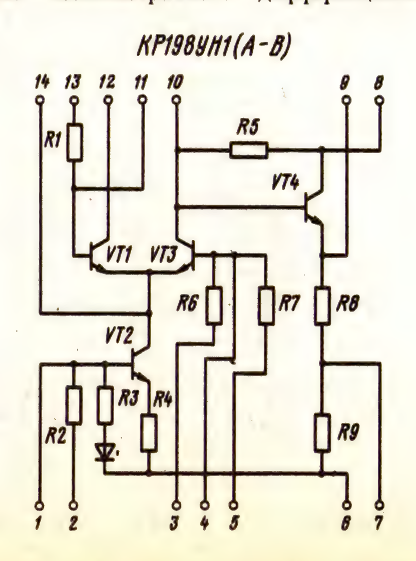
Постоянный ток коллектора в режиме насыщения .... 30 мА

Постоянная рассеиваемая мощность в диапазоне температур окружающей среды $T = -45 ... +85°$ С:
- одним транзистором .... 30 мВт
- матрицей .... 120 мВт

Температура окружающей среды .... −45 ... +85° С

КР198УН1А, КР187УН1Б, КР198УН1В

Микросхемы представляют собой универсальный линейный каскад, выполненный на основе несимметричного дифференциального



усилителя с эмиттерным повторителем на выходе. Предназначены для усиления низкочастотных сигналов.

Корпус 201.14-1 (см. КР198НТ1 — КР198НТ4). Масса не более 1,2 г.

Назначение выводов: *1* — вход (база *VT2*); *2* — резистор смещения генератора стабильного тока; *3, 5* — резисторы смещения транзистора *VT3*; 4 — вход (база *VT3*); *6* — питание ($-U_п$); *7* — выход делителя в цепи эмиттера транзистора *VT4*; *8* — питание ($+U_п$); *9* — выход; *10* — вывод коллектора *VT3*; *11* — вход (база *VT1*); *12* — выход (коллектор *VT1*); *13* — резистор смещения транзистора *VT1*; *14* — контрольный вывод (общая точка транзисторов *VT1* и *VT2*).

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания ..... **±6,3 В**

Ток потребления при $U_п = \pm 6,3$ В, $U_{вх} = 1$ В, $f = 10$ кГц, $R_н = 1,8$ кОм, не более:

при $T = +25°$ С .... **6 мА**

при $T = -45 ... +85°$ С .... **7,5 мА**

Коэффициент усиления напряжения при $U_п = \pm 6,3$ В, $U_{вых} = 0,8$ В, $f = 10$ кГц, $R_н = 1,8$ кОм, $T = +25°$ С, не менее:

КР198УН1А, КР198УН1Б **4**

КР198УН1В **2**

Коэффициент гармоник при $U_п = \pm 6,3$ В, $U_{вх} = 0,5$ В, $R_н = 1,8$ кОм, $R_г = 1,2$ кОм, $T = +25°$ С, не более **10%**

Коэффициент шума при $U_п = \pm 6,3$ В, $f = 1$ кГц, $R_г = 1,2$ кОм, $T = +25°$ С, не более .... **30 дБ**

Верхняя рабочая частота при $U_п = \pm 6,3$ В, $R_н = 1,8$ кОм, $T = +25°$ С, не менее .... **1 МГц**

Входное сопротивление при $U_п = \pm 6,3$ В, $U_{вх} = 0,3$ В, $f = 10$ кГц, $T = +25°$ С, не менее **3,3 кОм**

Предельные эксплуатационные данные

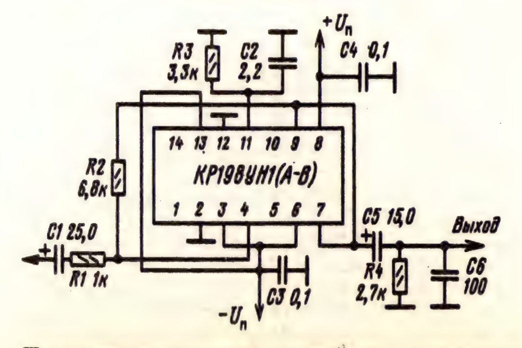
Максимальное напряжение питания ..... **±6,9 В**

Максимальное входное напряжение .... **±4 В**

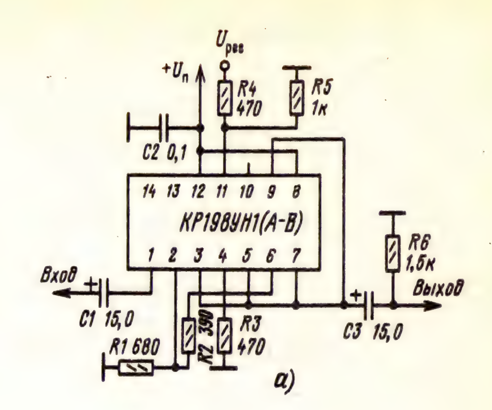
Максимальное выходное напряжение при $R_н = 1,8$ кОм .... **2 В**

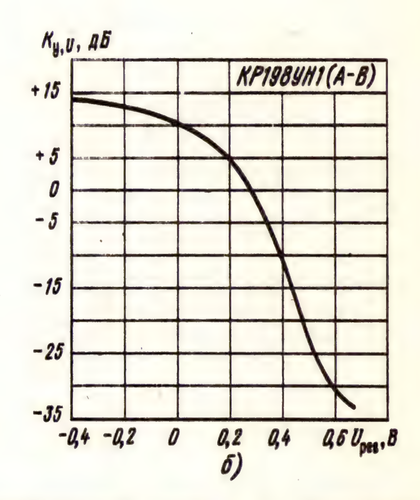
Температура окружающей среды **−45 ... +85° С**

Схемы включения

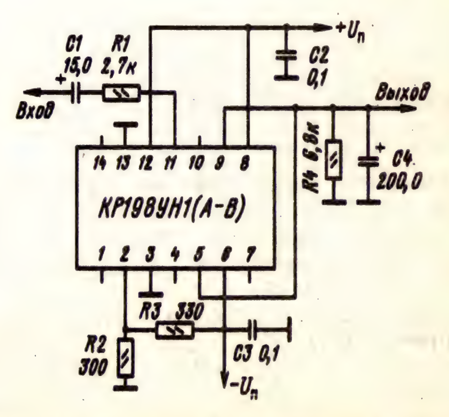


Принципиальная схема линейного усилителя





Принципиальная схема (*а*) и регулировочная характеристика (*б*) регулируемого усилителя



Принципиальная схема амплитудного детектора на микросхеме КР198УН1 (А — В)

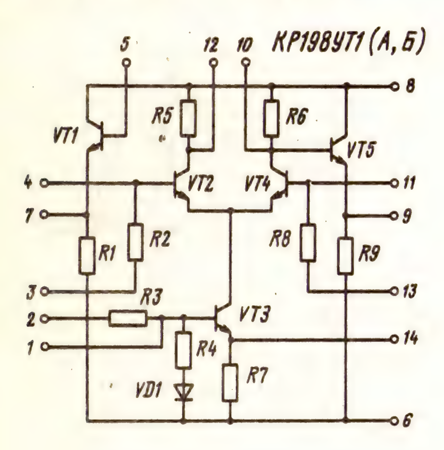
Дополнительная литература

Аналоговые интегральные микросхемы: Справочник / Б. П. Кудряшов, Ю. В. Назаров, Б. В. Тарабрин, В. А. Ушибышев.— М.: Радио и связь, 1981.—160 с.—(Массовая радиобиблиотека; Вып. 1033).

КР198УТ1А, КР198УТ1Б

Микросхемы представляют собой многофункциональный дифференциальный усилитель с выходными эмиттерными повторителями. Предназначены для усиления низкочастотных сигналов.

Корпус типа 201.14-1 (см. КР198НТ1—КР198НТ4). Масса не более 1,2 г.



Назначение выводов: 1 — вход (база *VT3*); *2* — резистор смещения генератора стабильного тока; *3* — резистор смещения транзистора *VT2*; *4* — вход (база *VT2*); *5* — вход эмиттерного повторителя; *6* — питание ($-U_п$); *7* — выход эмиттерного повторителя; *8* — питание ($+U_п$); *9* — выход эмиттерного повторителя; *10* — выход (коллектор транзистора *VT4*); *11* — вход (база транзистора *VT4*); *12* — выход (коллектор транзистора *VT2*); *13* — резистор смещения транзистора *VT4*; *14* — контрольный вывод (эмиттер транзистора *VT3*).

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания ...... **±6,3 В**

Ток потребления при $U_п = \pm 6,3$ В, $U_{вх} = 0$, $T = +25°$ С, не более ...... **5 мА**

Напряжение смещения при $U_п = \pm 6,3$ В, $U_{вх} = 0$, $T = +25°$ С, не более:
- КР198УТ1А ...... **±5 мВ**
- КР198УТ1Б ...... **±12 мВ**

Температурный дрейф напряжения смещения в диапазоне температур $T = -45 ... +85°$ С при $U_п = \pm 6,3$ В, $U_{вх} = 0$, не более ...... **30 мкВ/° С**

Максимальное выходное напряжение при $U_п = \pm 6,3$ В, $f = 10$ кГц, $K_г \leq 10\%$, не менее:
- при $T = +25 ... +85°$ С ...... **2,5 В**
- при $T = -45°$ С ...... **2 В**

Входной ток при $U_п = \pm 6,3$ В, $U_{вх} = 0$, не более:
- при $T = +25$ и $+85°$ С:
  - КР198УТ1А ...... **10 мкА**
  - КР198УТ1Б ...... **20 мкА**
- при $T = -45°$ С:
  - КР198УТ1А ...... **20 мкА**
  - КР198УТ1Б ...... **35 мкА**

Разность входных токов при $U_п = \pm 6,3$ В, $U_{вх} = 0$, не более:
- при $T = +25$ и $+85°$ С:
  - КР198УТ1А ...... **3 мкА**
  - КР198УТ1Б ...... **8 мкА**
- при $T = -45°$ С:
  - КР198УТ1А ...... **5 мкА**
  - КР198УТ1Б ...... **15 мкА**

Коэффициент усиления напряжения при $U_п = \pm 6,3$ В, $U_{вых} \leq 0,7$ В, $f = 10$ кГц, не менее:
- при $T = -45 ... +25°$ С ...... **20...70**
- при $T = +85°$ С ...... **15...80**

Коэффициент ослабления синфазного сигнала при $U_п = \pm 6,3$ В, $U_{вых} = 2,5$ В, $T = +25°$ С, не менее ...... **70 дБ**

Верхняя рабочая частота по уровню выходного напряжения — 3 дБ при $U_п = \pm 6,3$ В, $T = +25°$ С, не менее ...... **0,7 МГц**

Входное сопротивление при $U_п = \pm 6,3$ В, $U_{вых} = 0,6$ В, $f = 10$ кГц, $T = +25°$ С, не менее **5 кОм**

Выходное сопротивление при $U_п = \pm 6,3$ В, $U_{вых} = 0,6$ В, $f = 10$ кГц, $T = +25°$ С, не более ...... **0,5 кОм**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания ...... **±5,7 ... ±6,9 В**

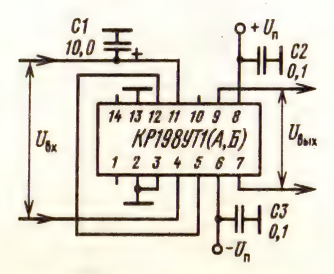
Максимальное входное дифференциальное напряжение при $I_{вх} \leq 2$ мА, не более ...... **±4 В**

Максимальное входное синфазное напряжение ...... **±2,5 В**

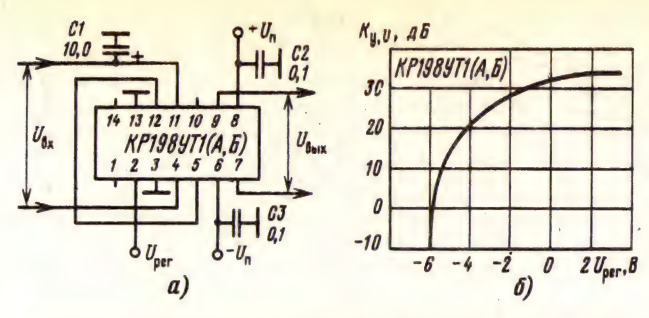
Минимальное сопротивление нагрузки **200 Ом**

Температура окружающей среды **−45 ... +85° С**

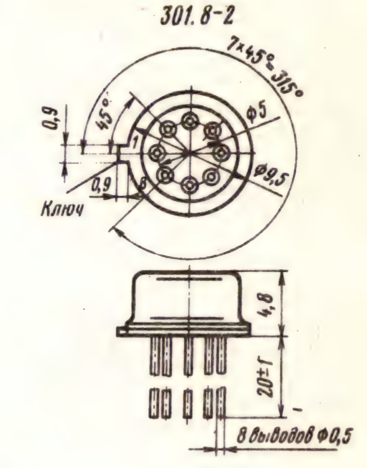
Схемы включения



Типовая схема включения микросхемы КР198УТ1 (А, Б)



Принципиальная схема (*а*) и регулировочная характеристика (*б*) регулируемого дифференциального усилителя



Дополнительная литература

Аналоговые интегральные микросхемы: Справочник / Б. П. Кудряшов, Ю. В. Назаров, Б. В. Тарабрин, В. А. Ушибышев.— М.: Радио и связь, 1981.—160 с.—(Массовая радиобиблиотека; Вып. 1033).

2.11. Микросхемы серий К538 и КР538



Микросхемы серий К538 и КР538 — комплекты малошумящих усилителей, предназначенных для усиления малых электрических сигналов от генератора с низким сопротивлением в радиоизмерительной, звукозаписывающей и другой звукоусилительной радиоаппаратуре. Выполнены по планарно-эпитаксиальной технологии на биполярных транзисторах с изоляцией элементов диэлектриком.

В состав серии входят:

К538УН1 — малошумящий универсальный усилитель;

К538УН2, КР538УН2 — малошумящие низковольтные усилители;

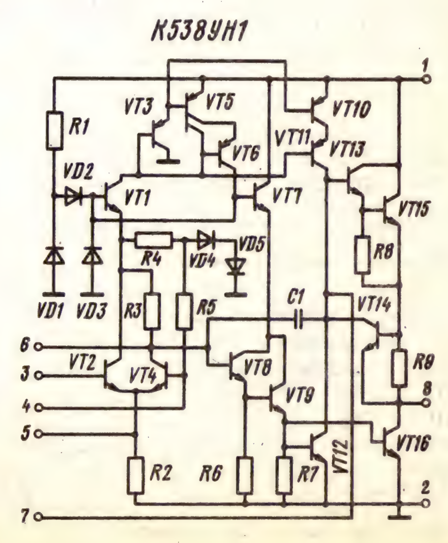
К538УН3А, **К538УН3Б**, КР538УН3А, КР538УН3Б — сверхмалошумящие широкополосные усилители.

К538УН1



Микросхема представляет собой малошумящий универсальный усилитель для усиления сигналов с частотой до 1000 кГц. Характеризуется малым уровнем шума в звуковой полосе частот, имеет большой коэффициент усиления и защиту от короткого замыкания на выходе. Предназначена для применения в высококачественной бытовой и студийной аппаратуре записи и воспроизведения звука, а также в различной радиоизмерительной аппаратуре.

Корпус типа 301.8-2. Масса не более 1,5 г.



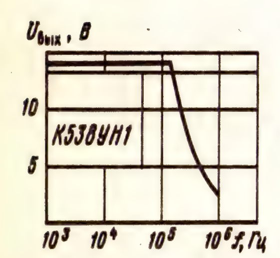
Назначение выводов: 1 — питание ($+U_п$); *2* — общий ($-U_п$); *3* — инвертирующий вход; *4* — неинвертирующий вход; *5* — общий эмиттер дифференциального усилителя; *6, 7* — коррекция; *8* — выход.

Электрические параметры

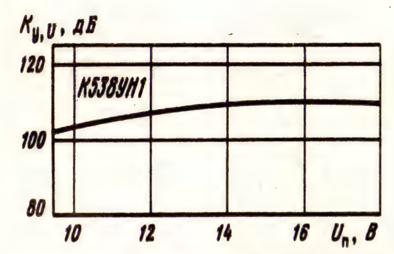
Номинальное напряжение питания .... **15 В**
Ток потребления при $U_п = 15$ В:
при $T = +25°$ С, не более .... **10 мА**
типовое значение .... **6 мА**
при $T = -25 ... +70°$ С, не более .... **10 мА**
Коэффициент усиления напряжения при $U_п = 15$ В:
при $T = +25°$ С, не менее .... **$3 \cdot 10^4$**
типовое значение .... **10^5**
при $T = +10 ... +70°$ С, не менее .... **$2{,}5 \cdot 10^4$**
Напряжение шумов при $U_п = 15$ В, $R_г = 500$ Ом, $f = 10 ... 10\,000$ Гц, $T = +25°$ С, не более **1,4 мкВ**
типовое значение .... **1 мкВ**
Коэффициент нелинейных искажений при $U_п = 15$ В, $U_{вых} = 2$ В, $K_{yU} = 50$, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С:
не более **0,1%**
типовое значение **0,05%**
Частота единичного усиления при $U_п = 15$ В, $T = +25°$ С, не менее .... **10 МГц**
типовое значение .... **30 МГц**
Максимальная амплитуда импульсов выходного напряжения при $U_п = 15$ В, не менее:
при $T = +25°$ С .... **$U_п - 3$ В**
при $T = -25 ... +70°$ С .... **$U_п - 5$ В**
Входное сопротивление при $U_п = 15$ В, $T = +25°$ С, не менее .... **50 кОм**
Выходное сопротивление при $U_п = 15$ В, $T = +25°$ С, типовое значение .... **100 Ом**
Коэффициент влияния нестабильности источника питания на выходное напряжение при $U_п = 15$ В, $T = +25°$ С, не менее .... **100 дБ**
типовое значение .... **110 дБ**

Предельные эксплуатационные данные

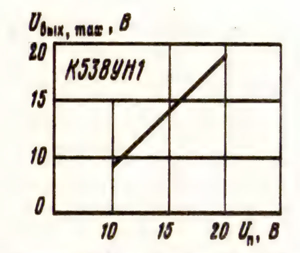
Максимальное напряжение питания .... **30 В**
Максимальное входное напряжение .... **300 мВ**
Минимальное сопротивление нагрузки (кратковременное) .... **0 Ом**
Температура окружающей среды:
длительное воздействие .... **$-10 ... +70°$ С**
кратковременное воздействие .... **$\leq +125°$ С**



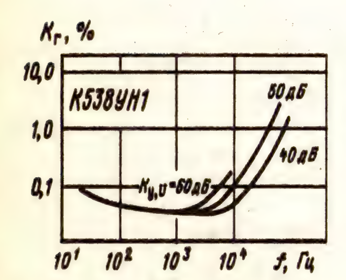
Зависимость выходного напряжения от частоты при $U_п = 15$ В, $T = +25°$ С



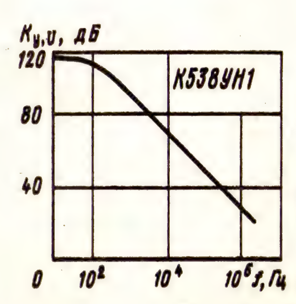
Зависимость коэффициента усиления напряжения от напряжения питания при $R_н = 10$ кОм, $f \leq 20$ кГц, $T = +25°$ С



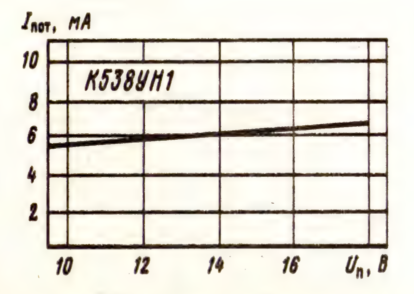
Зависимость максимального выходного напряжения от напряжения питания при $T = +25°$ С



Зависимости коэффициента гармоник от частоты при $U_п = 15$ В, $U_{вых} = 2$ В, $T = +25°$ С

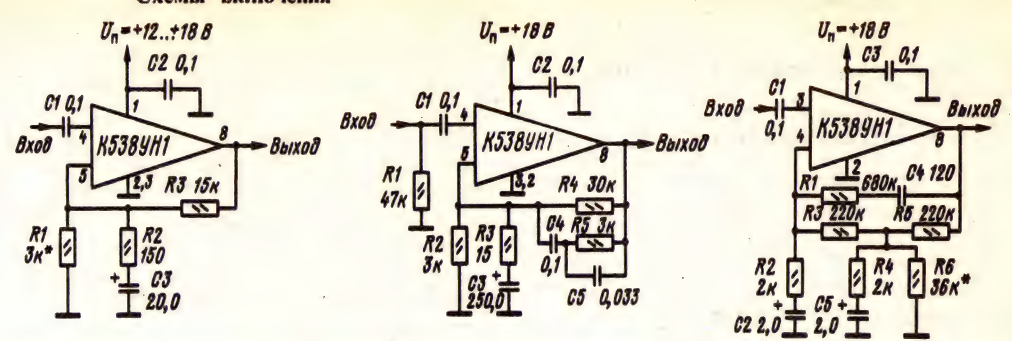


Зависимость коэффициента усиления напряжения от частоты при $U_п = 15$ В, $R_н = 10$ кОм, $T = +25°$ С



Зависимость тока потребления от напряжения питания при $T = +25°$ С

Схемы включения



Принципиальная схема линейного усилителя

Принципиальная схема предварительного усилителя-корректора для магнитной головки высококачественного ЭПУ

Принципиальная схема предварительного усилителя воспроизведения для магнитофона

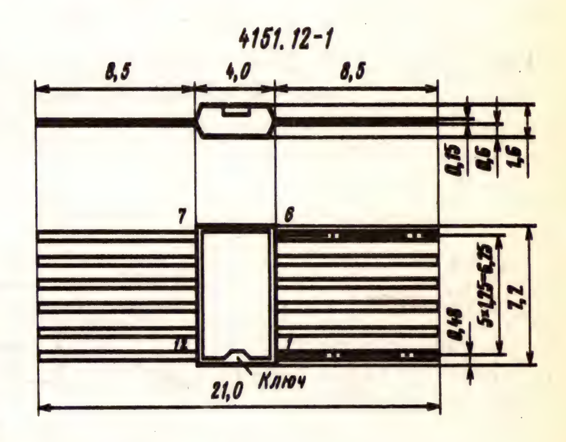
Дополнительная литература

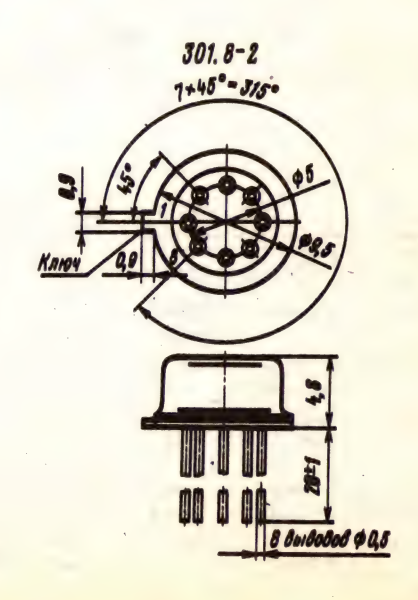
Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы: Справочное пособие / С. В. Якубовский, Н. А. Барканов, Л. И. Ниссельсон и др.; Под ред. С. В. Якубовского.—2-е изд. перераб. и доп.—М.: Радио и связь, 1984.—432 с.

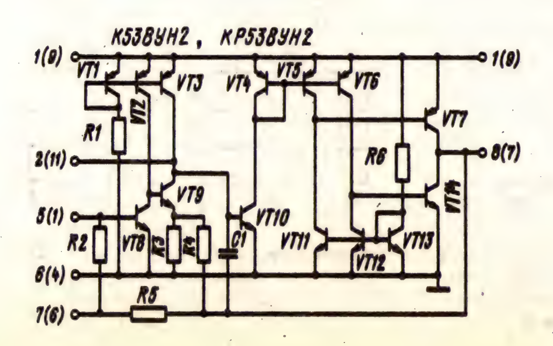
К538УН2, КР538УН2

Микросхемы представляют собой малошумящие низковольтные усилители. Предназначены для усиления аналоговых сигналов низкой частоты при напряжении питания 0,9 ... ... 1,5 В. Оригинальное построение выходного усилителя и выходного каскада, работающего в классе «Б», позволило уменьшить ток покоя до 0,4 мА и получить максимальное значение выходного сигнала около 0,3 В при напряжении источника питания 1,2 В. Микросхемы характеризуются низким уровнем собственных шумов, малыми нелинейными искажениями и высоким коэффициентом усиления. Применяются также в миниатюрных слуховых аппаратах и приборах для медико-биологических исследований.

Корпус типа 301.8-2 для К538УН2 и миниатюрный пластмассовый типа 4151.12-1 для КР538УН2. Масса К538УН2 1,5 г, КР1538УН2 —1 г.







Назначение выводов

Вывод		Назначение вывода
К538УН2	КР538УН2	
1	*9*	Питание $(+U_п)$
2	*11*	Коррекция
5	*1*	Вход
6	*4*	Общий, питание $(-U_п)$
7	*6*	Регулировка K_{yU}
8	*7*	Выход

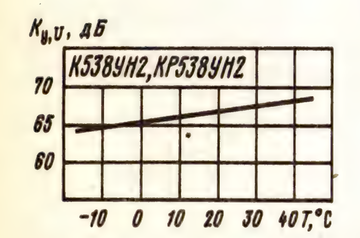
Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **1,2 В**
Ток потребления при $U_п = 1{,}2$ В, $T = +25°$ С, не более .... **1,2 мА**
типовое значение .... **0,4 мА**
Напряжение шумов при $U_п = 1{,}2$ В, $f = 100 \ldots 5000$ Гц, $T = +25°$ С, не более **1,5 мкВ**
типовое значение .... **0,8 мкВ**
Максимальное выходное напряжение при $U_п = 1{,}2$ В, $K_г = 7\%$, $R_н = 1$ кОм:
при $T = +25°$ С, не менее .... **0,25 В**
типовое значение .... **0,32 В**
при $T = -10 \ldots +40°$ С, не менее .... **0,23 В**
типовое значение .... **0,3 В**
Коэффициент усиления напряжения при $U_п = 1{,}2$ В, $U_{вых} = 0{,}2$ В, $R_н = 1$ кОм, $T = +25°$ С, не менее **1500**
типовое значение **2500**
Изменение коэффициента усиления напряжения:
при изменении напряжения источника питания на $\pm 10\%$, не более .... **±2 дБ**
типовое значение .... **±0,5 дБ**
в диапазоне температур $T = -10 \ldots +40°$ С, не более .... **±3 дБ**
типовое значение .... **±1 дБ**
Верхняя граничная частота при $U_п = 1{,}2$ В, $T = +25°$ С .... **10 кГц**
Входное сопротивление при $U_п = 1{,}2$ В, $T = +25°$ С .... **2 кОм**

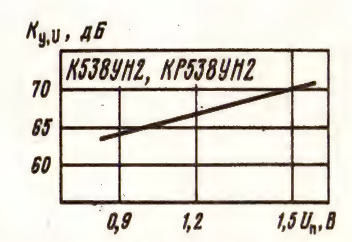
Предельные эксплуатационные данные

Максимальное напряжение питания .... **2 В**
Максимальное входное напряжение .... **0,1 В**
Минимальное сопротивление нагрузки **200 Ом**
Температура окружающей среды[1] **−10 ... +40° С**

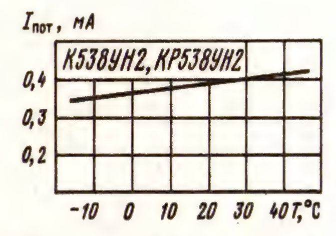
[1] Допускается кратковременное воздействие температуры −60 и +85° С.



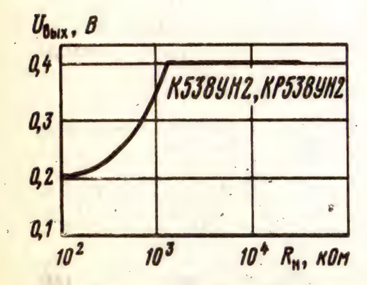
Зависимость коэффициента усиления напряжения от температуры окружающей среды при $U_п = 1{,}2$ В, $R_н = 1$ кОм, $f = 1$ кГц



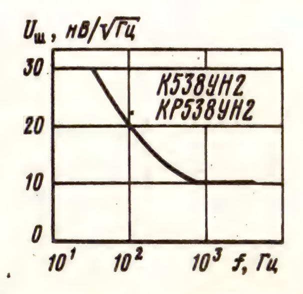
Зависимость коэффициента усиления напряжения от напряжения питания при $R_н = 1$ кОм, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С



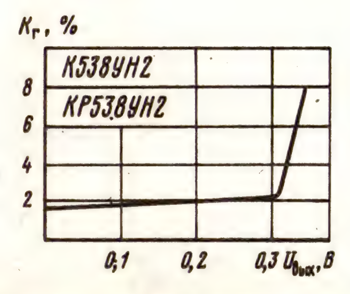
Зависимость тока потребления от температуры окружающей среды при $U_п = 1{,}2$ В



Зависимость выходного напряжения от сопротивления нагрузки при $U_п = 1{,}2$ В

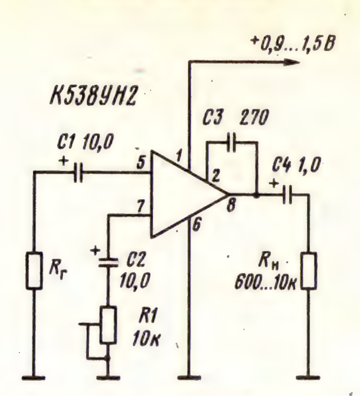


Зависимость напряжения шумов от частоты при $U_п = 1{,}2$ В, $R_г = 2$ кОм, $T = +25°$ С

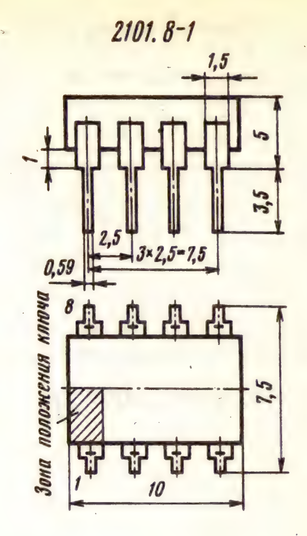


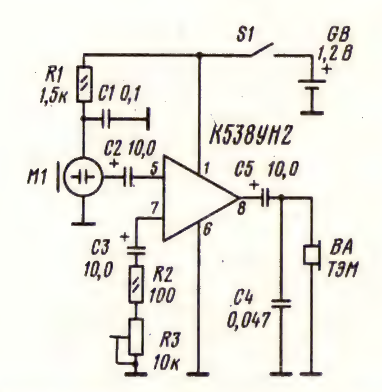
Зависимость коэффициента гармоник от выходного напряжения при $R_н = 1$ кОм, $f = 1$ кГц

Схемы включения

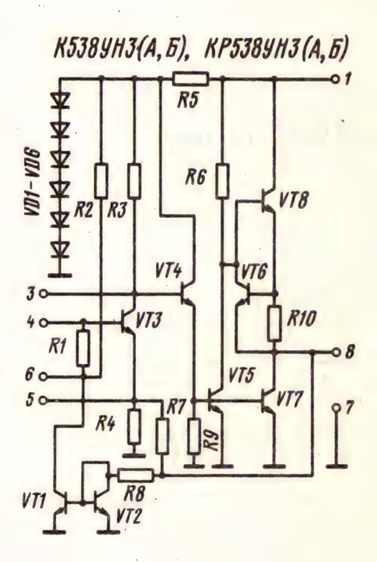


Принципиальная схема линейного усилителя с регулируемым коэффициентом усиления





Принципиальная схема слухового аппарата



К538УН3А, К538УН3Б, КР538УН3А, КР538УН3Б

Микросхемы представляют собой сверхмалошумящий широкополосный усилитель сигналов частотой до 3 МГц. Шумовые характеристики усилителя оптимизированы для работы с низкоомными генераторами сигналов (от сотен ом до единиц килоом). Коэффициент усиления фиксирован внутренним делителем, имеется возможность его внешней регулировки. Усилитель предназначен для применения в качестве предварительного усилителя воспроизведения кассетного магнитофона высшего класса, а также в качестве усилителя для низкоомных датчиков.

Корпус типа 301.8-2 (см. К538УН1) для микросхем К538УН3А, К538УН3Б и пластмассовый типа 2101.8-1 для КР538УН3А, КР538УН3Б.

Масса К538УН3А, К538УН3Б — 1,5 г, КР538УН3А, КР538УН3Б — 1 г.

Назначение выводов: 1 — питание ($+U_п$); 2 — не используется; 3 — коррекция; 4 — вход; 5 — вывод регулировки коэффициента усиления; 6 — емкость фильтра; 7 — общий ($-U_п$); 8 — выход.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **6 В**

Ток потребления при $U_п = 6$ В, $T = -45 ... +70°$ С, не более .... **5 мА**

Коэффициент усиления напряжения с внутренней обратной связью при $U_п = 6$ В, $f = 1$ МГц, $U_{вх} = 1$ мВ, $R_н = 10$ кОм, $T = +25°$ С:

- К538УН3А, КР538УН3А, не менее **200**
- К538УН3Б, КР538УН3Б, не менее **150**
- К538УН3А, КР538УН3А, типовое значение **250**
- К538УН3Б, КР538УН3Б, типовое значение **250**

К538УН3А, КР538УН3А, не более 300
К538УН3Б, КР538УН3Б, не более 350

Коэффициент усиления напряжения без внутренней обратной связи при $U_п = 6$ В, $f = 1$ МГц, $U_{вх} = 1$ мВ, $R_н = 10$ кОм, $T = +25°$ С, типовое значение 3000

Нормированное напряжение собственного шума при $U_п = 6$ В, $f = 1$ кГц, $R_г = 500$ Ом, $R_н = 10$ кОм, $T = +25°$ С, не более .... 5 нВ/$\sqrt{Гц}$
типовое значение .... 2,1 нВ/$\sqrt{Гц}$

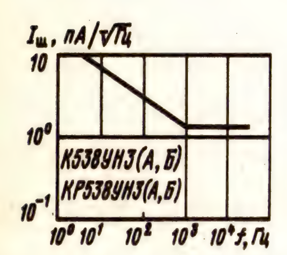
Максимальное выходное напряжение при $U_п = 6$ В, $R_н = 2$ кОм, $K_г \leqslant 10\%$, $T = -45°$ С:
К538УН3А, КР538УН3А, не менее ..... 0,5 В
К538УН3Б, КР538УН3Б, не менее 0,3
К538УН3А, КР538УН3А, типовое значение .... 1 В
К538УН3Б, КР538УН3Б, типовое значение .... 0,6 В

Верхняя частота среза при $U_п = 6$ В, $R_н = 2$ кОм, $K_{уU} = 100$, $T = +25°$ С, типовое значение 3 МГц

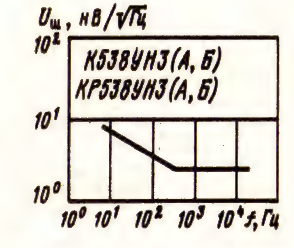
Входное сопротивление .... 10 кОм

Предельные эксплуатационные данные

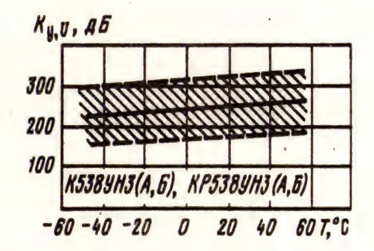
Максимальное напряжение питания .... 7,5 В
Максимальное входное напряжение ..... 200 мВ
Минимальное сопротивление нагрузки (кратковременное) .... 0 Ом
Температура окружающей среды:
длительное воздействие .... −45 ... +70° С
кратковременное воздействие −60 ... +125° С



Зависимость шумового тока от частоты при $U_п = 6$ В, $R_г = 500$ кОм



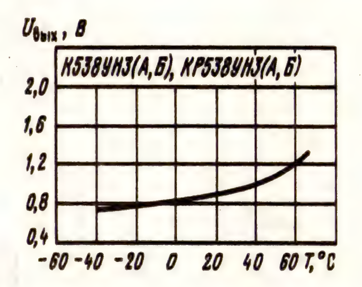
Зависимость напряжения шумов от частоты при $U_п = 6$ В, $R_г = 500$ Ом

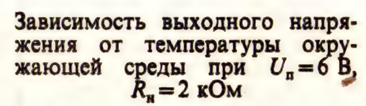


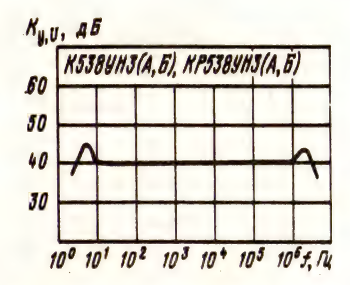
Зависимость коэффициента усиления напряжения от температуры окружающей среды при $U_п = 6$ В, $f = 1$ МГц, $R_н = 10$ кОм. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



Зависимость коэффициента усиления напряжения от напряжения питания при $f = 1$ МГц, $R_н = 10$ кОм. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость

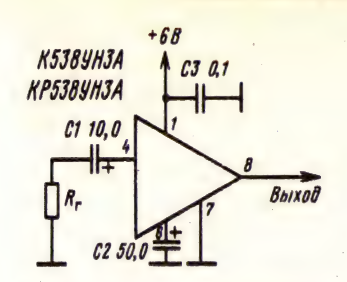



Зависимость выходного напряжения от температуры окружающей среды при $U_п = 6$ В, $R_н = 2$ кОм

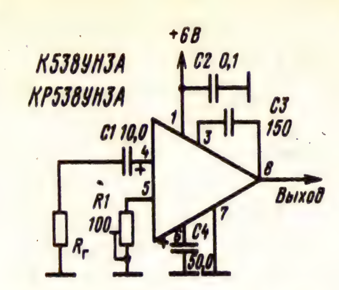


Зависимость коэффициента усиления напряжения от частоты при $U_п = 6$ В, $K_{у,U} = 40$ дБ = const

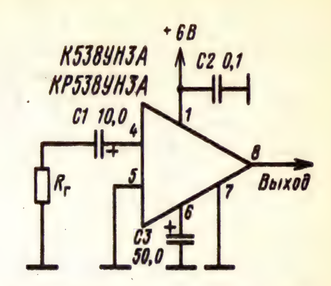
Схемы включения



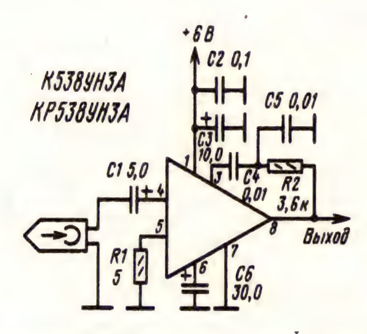
Принципиальная электрическая схема линейного усилителя с полосой пропускания 1,5 Гц ... 3 МГц



Принципиальная схема усилителя с регулируемым коэффициентом усиления



Принципиальная схема усилителя с повышенной чувствительностью. Усилитель характеризуется следующими основными параметрами: $K_{у,U}=3000$, $K_г=3\%$, $U_{вых}=0{,}5$ В, $f_в=200$ кГц



Принципиальная схема предварительного усилителя воспроизведения для магнитофона. Усилитель характеризуется следующими основными параметрами: $U_{вых}\approx 20$ мВ при $f=1$ кГц, $K_г\leqslant 1\%$

Дополнительная литература

1. **Интегральные** микросхемы: Справочник / Б. В. Тарабрин, Л. Ф. Лунин, Ю. Н. Смирнов и др.; Под ред. Б. В. Тарабрина.— М.: Радио и связь, 1984.— 528 с.

2. **Певницкий С., Филин С.** Предварительные усилители на КР538УН3// Радио.—1984.— № 6.— С. 45, 46.

2.12. Микросхемы серий К548 и КР548

Микросхемы серий К548 и КР548 — комплекты малошумящих усилителей, предназначенных для усиления малых электрических сигналов в аппаратуре магнитной записи и воспроизведения звука, слуховых аппаратах, радиоизмерительной и другой аппаратуре. Выполнены по планарно-эпитаксиальной технологии на биполярных транзисторах с изоляцией элементов диэлектриком.

В состав серии входят:

К548УН1А, К548УН1Б, К548УН1В — двухканальные малошумящие усилители;

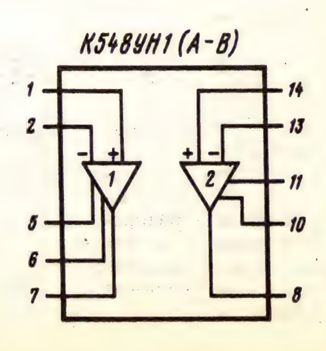
К548УН2 — малошумящий УНЧ для слуховых аппаратов;

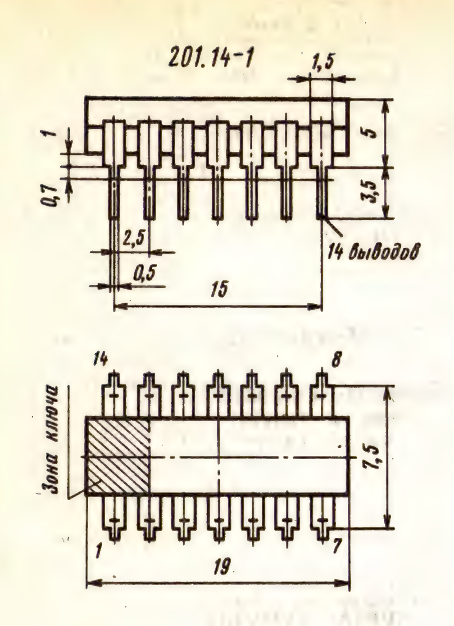
КР548УН3 — специализированная микросхема для высококачественных слуховых аппаратов.

К548УН1А, К548УН1Б, К548УН1В

Микросхема представляет собой малошумящий двухканальный усилитель для предварительного усиления сигналов частотой до 1 МГц. Предназначена для применения в высококачественной стереофонической бытовой и студийной аппаратуре записи и воспроизведения звука, а также радиоизмерительной аппаратуре. Микросхема имеет малые шумы и нелинейные искажения, внутреннюю частотную коррекцию и защиту от коротких замыканий.

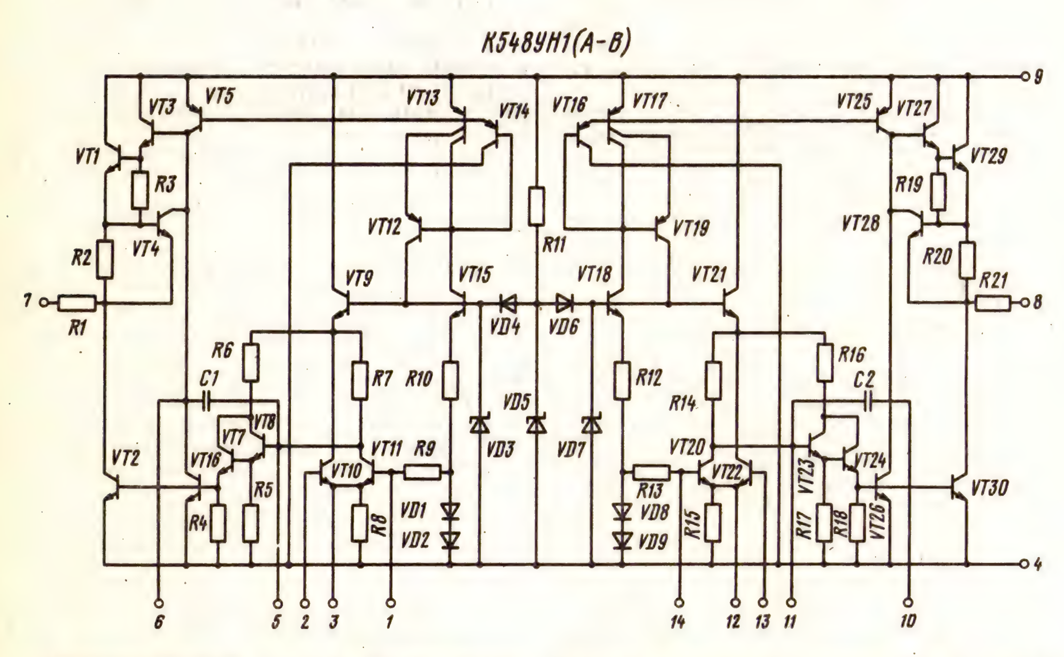
Корпус типа 201.14-1. Масса не более 1,5 г.





Электрические параметры

Номинальное напряжение источника питания .... **12 В**
Ток потребления при $U_п = 12$ В, $T = -10 ...$ ... $+70°$ С, не более .... **15 мА**
Коэффициент усиления напряжения в несимметричном режиме при $U_п = 12$ В, $R_н = 10$ кОм, $U_{вых\,А} = 2$ В, $f = 100$ Гц:
при $T = +25°$ С, не менее .... **$5 \cdot 10^4$**
типовое значение .... **10^5**
при $T = -10$ и $+70°$ С, не менее ... **$2{,}5 \cdot 10^4$**
Коэффициент нелинейных искажений при $U_п = 12$ В, $R_н = 10$ кОм, $K_{yU} = 50$, $U_{вых} = 2$ В, $T = +25°$ С, типовое значение **0,05%**
Напряжение шумов, приведенное ко входу, при $U_п = 12$ В, $f = 0{,}02 ... 10$ кГц, $R_г = 600$ Ом, $R_н = 10$ кОм, $T = +25°$ С, не более:
К548УН1А .... **0,7 мкВ**
К548УН1Б .... **1 мкВ**
К548УН1В .... **1,6 мкВ**
Максимальная амплитуда импульсов выходного напряжения при $U_п = 12$ В, $f = 0{,}1$ кГц, $R_н = 10$ кОм, $U_{вых.\,пост} = 5$ В:
при $T = +25°$ С, не менее .... **$U_п - 3$ В**
типовое значение .... **$U_п - 2$ В**
при $T = -10$ и $+70°$ С, не менее . **$U_п - 4$ В**



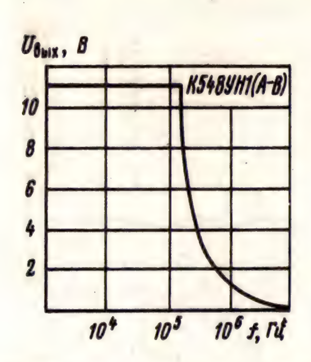
Назначение выводов: *1* — вход неинвертирующий 1-го канала; *2* — вход инвертирующий 1-го канала; *3* — общий эмиттер дифференциального каскада 1-го канала; *4* — общий ($-U_п$); *5, 6* — коррекция 1-го канала; *7* — выход 1-го канала; *8* — выход 2-го канала; *9* — питание ($+U_п$); *10, 11* — коррекция 2-го канала; *12* — общий эмиттер дифференциального каскада 2-го канала; *13* — вход инвертирующий 2-го канала; *14* — вход неинвертирующий 2-го канала.

Частота единичного усиления при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 10$ мВ, $R_н = 10$ кОм, $T = +25°$ С, не менее .... **20 МГц**
типовое значение .... **30 МГц**
Коэффициент ослабления выходного напряжения соседнего канала при $U_п = 12$ В, $K_{yU} = 1000$, $f = 1$ кГц, $R_г = 600$ Ом, $R_н = 10$ кОм, $U_{вых} = 2$ В, $T = +25°$ С, типовое значение .... **60 дБ**
Коэффициент влияния нестабильности источника питания к входному напряжению при $U_п =$

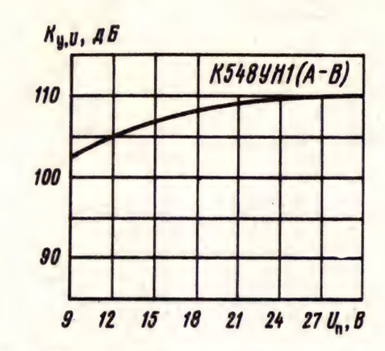
$=12$ В, $f=1$ кГц, $K_{yU}=500$, $R_н=10$ кОм, $T=+25°$ С, не менее .... **100 дБ**
типовое значение .... **110 дБ**
Входное сопротивление при $U_п=12$ В, $T=+25°$ С, типовое значение .... **250 кОм**

Предельные эксплуатационные данные

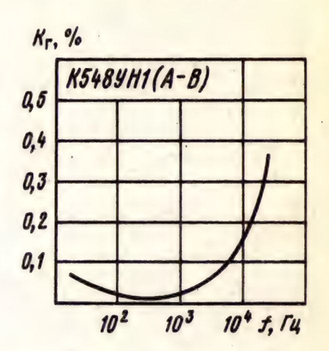
Максимальное напряжение питания .... **30 В**
Максимальное входное напряжение ..... **300 мВ**
Температура окружающей среды .... **−10 ... +70° С**



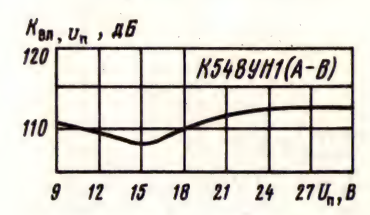
Зависимость выходного напряжения от частоты при $U_п=13$ В, $K_г=10\%$



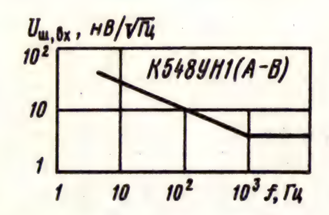
Зависимость коэффициента усиления напряжения от напряжения питания



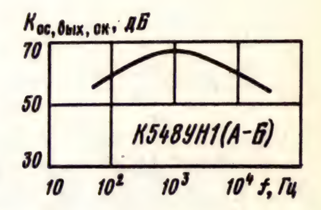
Зависимость коэффициента гармоник от частоты



Зависимость коэффициента влияния источника питания на коэффициент усиления напряжения

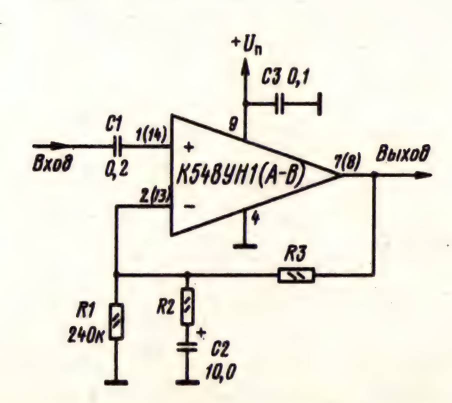


Зависимость приведенного ко входу напряжения шумов от частоты

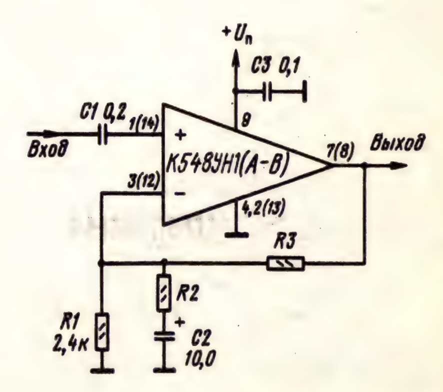


Зависимость коэффициента ослабления выходного напряжения соседнего канала от частоты

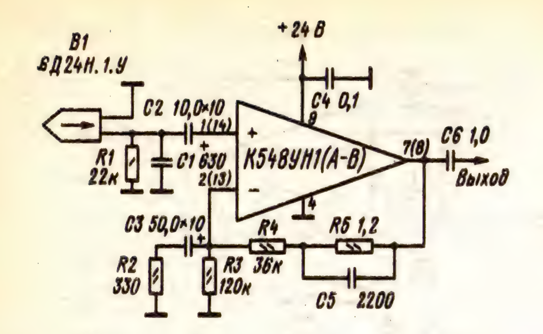
Схемы включения



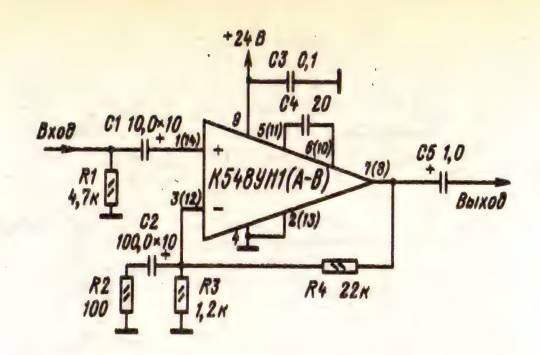
Принципиальная схема линейного усилителя [симметричное включение микросхемы К548УН1 (А—В)], $K_{y,U}=(R3+R2)/R2$



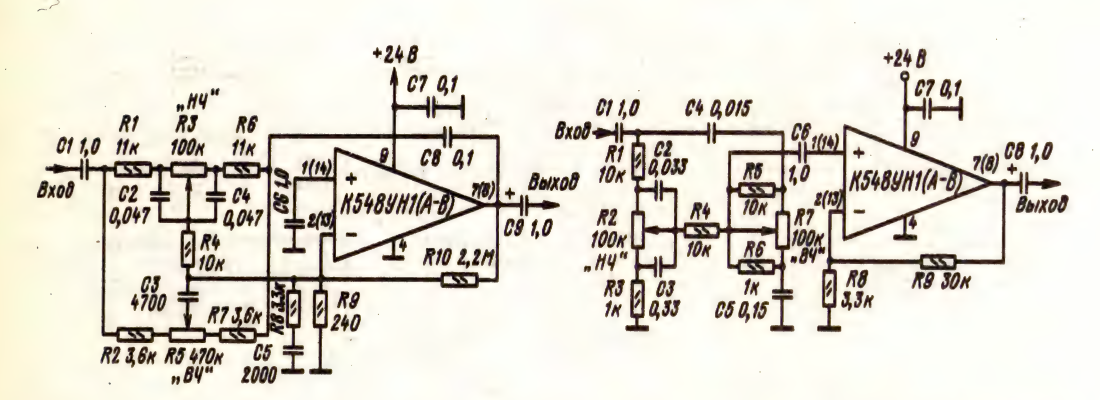
Принципиальная схема линейного усилителя [несимметричное включение микросхемы К548УН1 (А—В)], $K_{y,U}=(R3+R2)/R2$



Принципиальная схема усилителя воспроизведения катушечного магнитофона [27]. Основные параметры усилителя: диапазон рабочих частот 40 ... 18 000 Гц; номинальное входное напряжение 1 мВ; номинальное выходное напряжение 250 мВ; коэффициент гармоник на частоте 1 кГц не более 0,2%



Принципиальная схема микрофонного усилителя [27]. Основные параметры усилителя: диапазон рабочих частот 20 ... 20 кГц; номинальное входное напряжение 1 мВ; максимальное входное напряжение 30 мВ; номинальное выходное напряжение 250 мВ; входное сопротивление не менее 4,7 кОм; отношение сигнал-шум более 60 дБ; коэффициент гармоник при выходном напряжении 5 В не более 0,2%

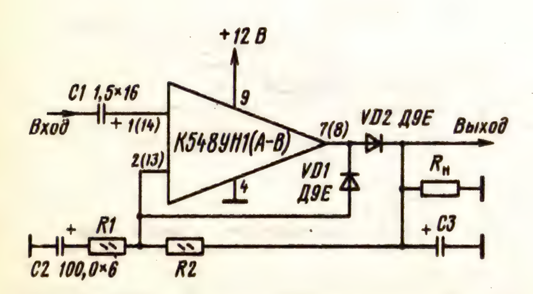


Принципиальная схема активного регулятора тембра [27]. Диапазон регулировки АЧХ:

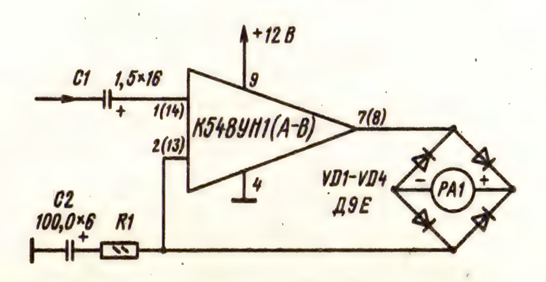
на частоте 40 Гц .... ±12 дБ
на частоте 16 Гц .... ±12 дБ

Принципиальная схема пассивного регулятора тембра [27]. Диапазон регулировки АЧХ:

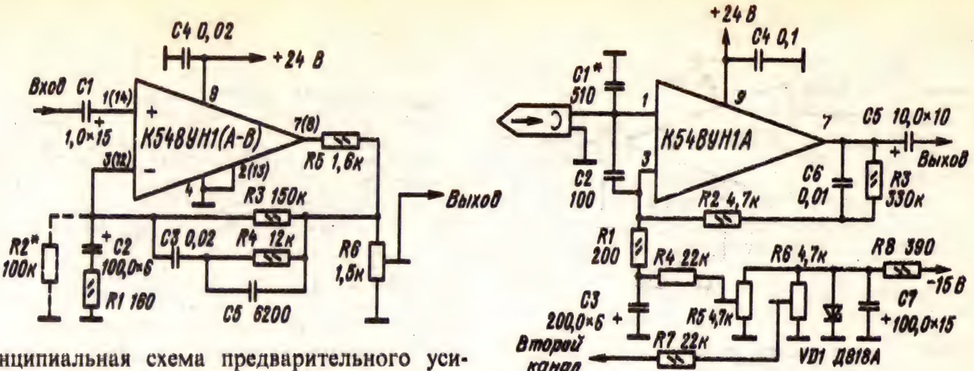
на частоте 40 Гц .... ±15 дБ
на частоте 16 Гц .... ±15 дБ



Принципиальная схема пикового детектора [30]
$U_{C3} = 1{,}3 + (1 + R2/R1)\,U_{вх.А}$.

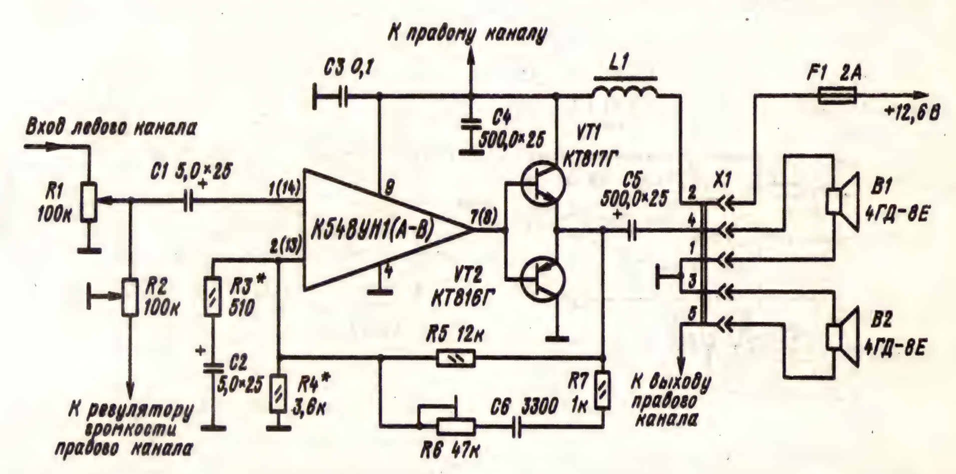


Принципиальная схема детектора среднего значения [31]

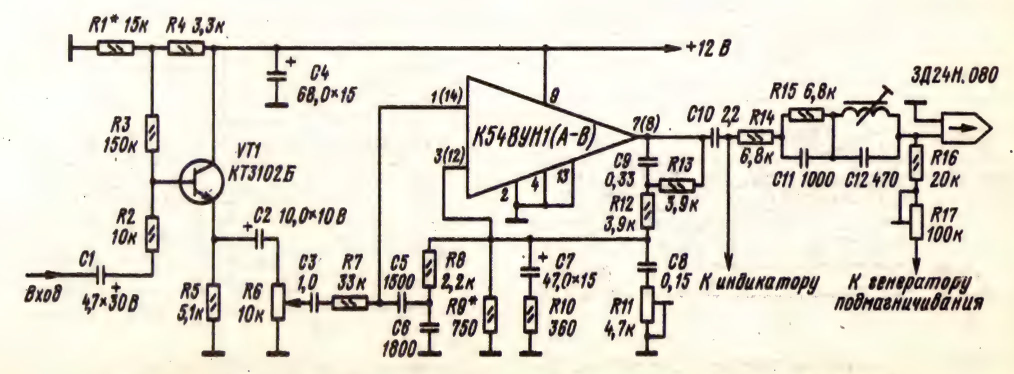


Принципиальная схема предварительного усилителя-корректора для электромагнитного звукоснимателя ЭПУ [28]. Основные параметры усилителя: диапазох рабочий частот 20 Гц ... 20 кГц; коэффициент усиления напряжения 40 дБ; отношение сигнал-шум 70 дБ; коэффициент гармоник в диапазоне рабочих частот не более 0,05%; входное сопротивление не менее 300 кОм; сопротивление нагрузки 10 кОм

Принципиальная схема предварительного усилителя воспроизведения катушечного магнитофона с подключением магнитной головки непосредственно на вход микросхемы К548УН1А [29]. Основные параметры усилителя: диапазон рабочих частот 30 Гц ... 20 кГц; номинальное выходное напряжение 25 мВ



Принципиальная схема стереофонического усилителя мощности кассетного автомобильного проигрывателя [32]



Принципиальная схема усилителя записи кассетного магнитофона [33]

Дополнительная литература

1. **Богдан А.** Интегральный сдвоенный предварительный усилитель К548УН1 // Радио.— 1980.— № 9.— С. 59, 60.

2. **Солнцев Ю.** Шумовые свойства ИМС К548УН1 // Радио, 1986.— № 5.— С. 46, 47.

3. **Бурмистров Ю., Шадров А.** Применение микросхемы К548УН1 // Радио.— 1981.— № 9.— С. 34, 35.

4. **Боровик И.** Низковольтное питание ИС К548УН1 // Радио.— 1984.— № 3.— С. 30.

5. **Березнюк Н.** Усилитель воспроизведения на микросхеме К548УН1 // Радио.— 1984.— № 2.— С. 46.

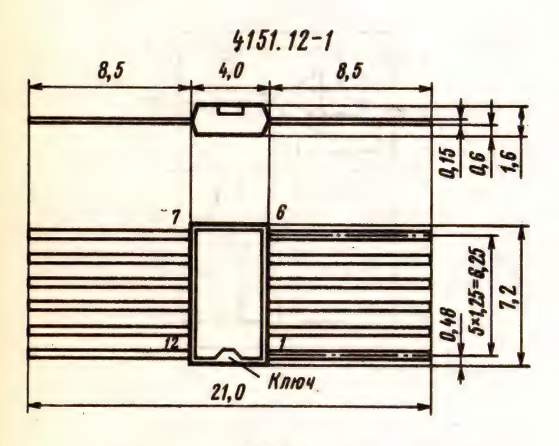
К548УН2

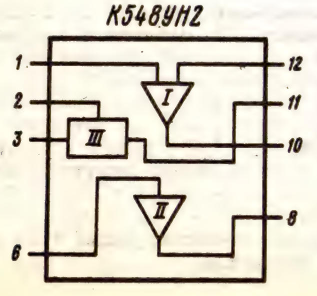
Микросхема представляет собой малошумящий усилитель низкой частоты для миниатюрных слуховых аппаратов типа «Заушина» с максимальным уровнем акустического давления (с телефоном типа ТЭМ) до 115 дБ и акустическим усилением до 55 дБ. Содержит малошумящий предварительный усилитель, выходной усилитель и цепь автоматической регулировки усиления. Имеется возможность введения регулировки частотной коррекции (регулятора тембра).

Корпус типа 4151.12-1 [(см. 548УН1 (А — В)]. Масса не более 1 г.

Функциональный состав: *I* — предварительный усилитель; *II* — оконечный усилитель; *III* — усилитель системы автоматической регулировки усиления.

Назначение выводов: *1* — неинвертирующий вход предварительного усилителя; *2* — регулировка постоянной времени АРУ; *3* — выход АРУ; *4, 5* — корпус ($-U_п$); *6* — вход оконечного усилителя; *7* — питание микрофона; *8* — выход оконечного усилителя; *9* — питание ($+U_п$); *10* — выход предварительного усилителя; *11* — вход АРУ; *12* — инвертирующий вход предварительного усилителя.



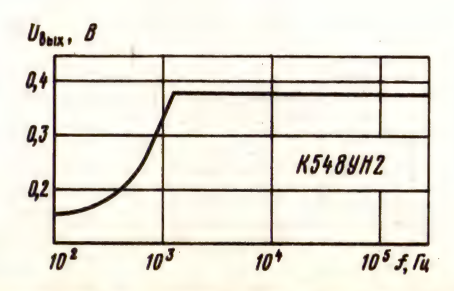


Электрические параметры

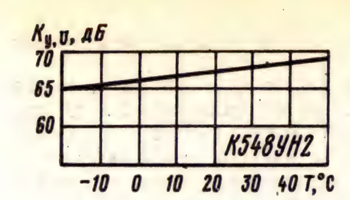
Номинальное напряжение питания .... **1,2 В**
Ток потребления при $U_п = 1{,}2$ В:
при $T = +25°$ С, не более .... **1,2 мА**
типовое значение .... **0,45 мА**
при $T = -25$ и $+55°$ С, не более ..... **1,3 мА**
Коэффициент усиления при $U_п = 1{,}2$ В, $T = +25°$ С, $U_{вых} = 0{,}2$ В, $R_н = 1$ кОм, не менее **2000**
типовое значение **2400**
Приведенное ко входу напряжение собственных шумов при $U_п = 1{,}2$ В, $\Delta f = 100 ... 5000$ Гц, $T = +25°$ С, не более .... **1,5 мкВ**
типовое значение .... **0,8 мкВ**
Выходное напряжение при $U_п = 1{,}2$ В, $K_г = 7\%$, $R_н = 1$ кОм:
при $T = +25°$ С, не менее .... **0,25 В**
типовое значение .... **0,32 В**
при $T = -10$ и $+55°$ С, не менее ..... **0,23 В**
Верхняя граничная частота .... **8 кГц**
Глубина регулировки АРУ при $U_п = 1{,}2$ В, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С, не менее .... **14 дБ**
типовое значение .... **16 дБ**
Входное сопротивление при $U_п = 1{,}2$ В, $T = +25°$ С .... **24 кОм**

Предельные эксплуатационные данные
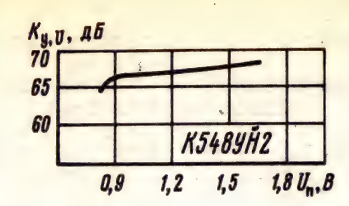
Максимальное напряжение питания .... **2 В**
Максимальное входное напряжение .... **0,1 В**
Минимальное сопротивление нагрузки .... **400 Ом**
Температура окружающей среды .... **−10 ... +55° С**



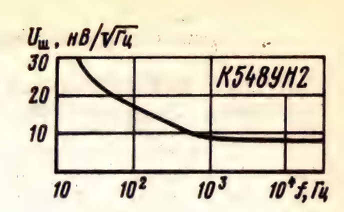
Зависимость выходного напряжения от частоты при $K_г = 7\%$



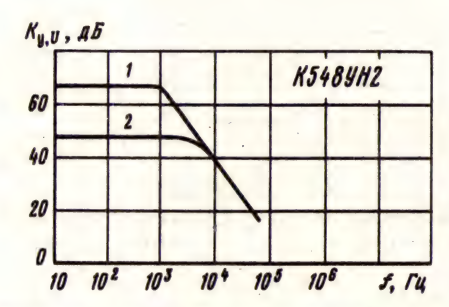
Зависимость коэффициента усиления напряжения от температуры окружающей среды



Зависимость коэффициента усиления напряжения от напряжения питания



Зависимость приведенного ко входу напряжения шумов от частоты



Зависимость коэффициента усиления напряжения от частоты:

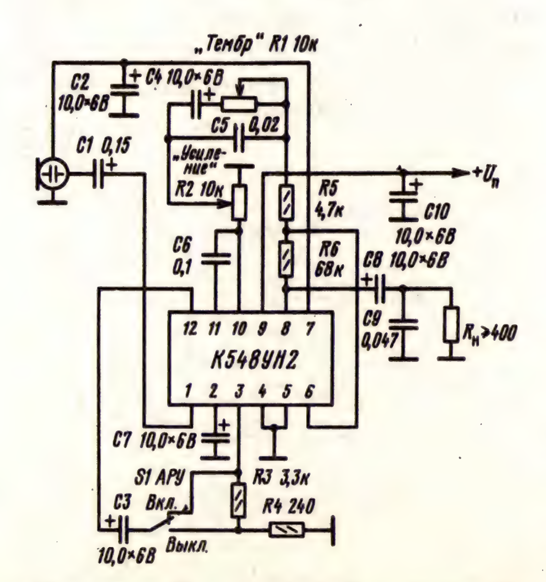
1 — в режиме предварительного усилителя, $R_н$ = 20 кОм; 2 — в режиме выходного усилителя, $R_н$ = 1 кОм

КР548УН3

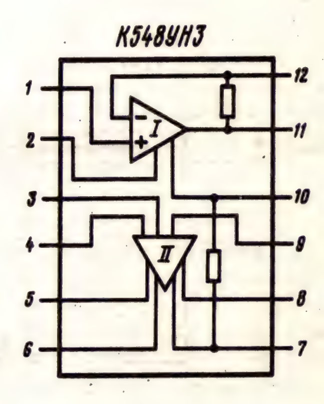
КР548УН3 — специализированная микросхема, предназначенная для использования в высококачественных слуховых аппаратах с максимальным выходным акустическим давлением до 132 дБ и усилением до 75 дБ. Может также применяться в приборах для научных исследований. Состоит из малошумящего предварительного усилителя с регулируемым коэффициентом усиления и выходного усилителя мощности. Имеются возможности подключения регуляторов тембра, телефонной катушки, ограничителя уровня выходного сигнала.

Корпус типа 4151.12-1 [см. К548УН2]. Масса не более 1 г.

Схема включения

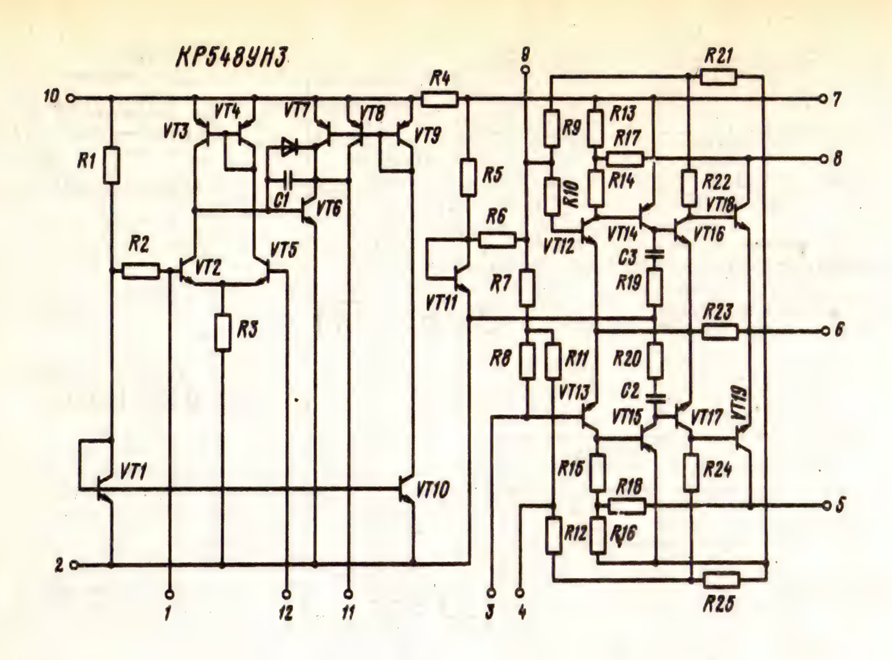


Типовая схема включения микросхемы К548УН2 в состав слухового аппарата



Функциональный состав: I — предварительный усилитель, II — усилитель мощности.

Назначение выводов: 1 — неинвертирующий вход предварительного усилителя; 2 — общий вывод предварительного усилителя, питание ($-U_п$); 3 — вход усилителя мощности; 4 — емкостной фильтр; 5, 8 — выход усилителя мощности; 6 — общий вывод усилителя мощности, питание ($-U_п$); 7 — питание ($+U_п$), 9, 10 — емкостной фильтр, 11 — выход предварительного усилителя, 12 — инвертирующий вход предварительного усилителя.



Электрические параметры

Номинальное напряжение источника питания .... 1,3 В

Ток потребления при $U_п = 1{,}3$ В:

при $T = +25°$ С, не более .... 2 мА

типовое значение .... 0,6 мА

при $T = -10$ и $+55°$ С, не более .... 2,5 мА

Коэффициент усиления тракта в типовой схеме включения при $R_н = 300+300$ Ом, $U_{вых} = 0{,}2$ В:

при $T = +25°$ С, не менее .... 72 дБ

типовое значение .... 76 дБ

при $T = -10$ и $+55°$ С, не менее .... 67 дБ

Коэффициент усиления предварительного усилителя в основной схеме включения при $R_н = 20$ кОм, $U_{вых} = 0{,}1$ В, $T = +25°$ С, типовое значение .... 40 дБ

Приведенное ко входу напряжение шумов в полосе частот 100 Гц ... 5 кГц при $U_п = 1{,}3$ В, $T = +25°$ С, не более .... 1,5 мкВ

типовое значение .... 0,8 мкВ

Коэффициент гармоник при $U_п = 1{,}3$ В, $R_н = 300+300$ Ом:

при $U_{вых} = 0{,}6$ В, $T = +25°$ С, не более 10%

типовое значение 3%

при $U_{вых} = 0{,}5$ В, $T = -10$ и $+55°$ С, не более 10%

Верхняя граничная частота тракта в типовой схеме включения при $U_п = 1{,}3$ В, $T = +25°$ С, типовое значение .... 5 кГц

Входное сопротивление предварительного усилителя, выходного усилителя при $U_п = 1{,}3$ В, $T = +25°$ С, не менее .... 10 кОм

типовое значение .... 24 кОм

Предельные эксплуатационные данные

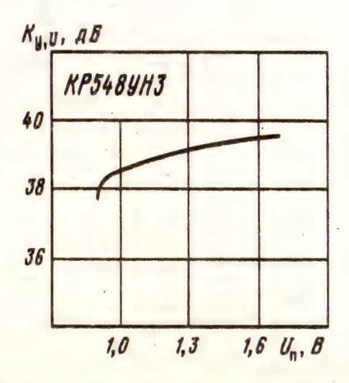
Напряжение питания .... 0,9 ... 2,0 В

Максимальное кратковременное напряжение питания .... 3 В

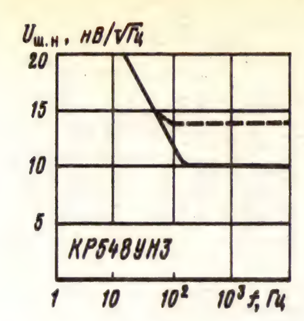
Максимальное входное напряжение .... 1 В

Минимальное сопротивление нагрузки .... 100 Ом

Температура окружающей среды .... −10 ... +55° С



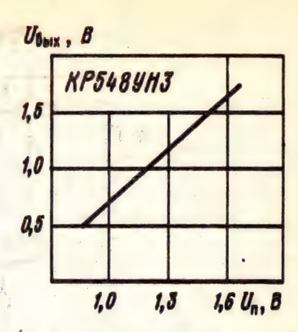
Зависимость коэффициента усиления напряжения усилителя мощности от напряжения питания



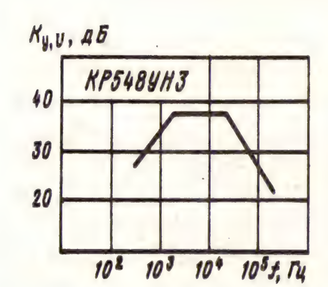
Зависимость приведенного ко входу напряжения шумов от частоты



Зависимость коэффициента усиления напряжения предварительного усилителя от частоты



Зависимость выходного напряжения от напряжения питания



Зависимость коэффициента усиления напряжения усилителя мощности от частоты



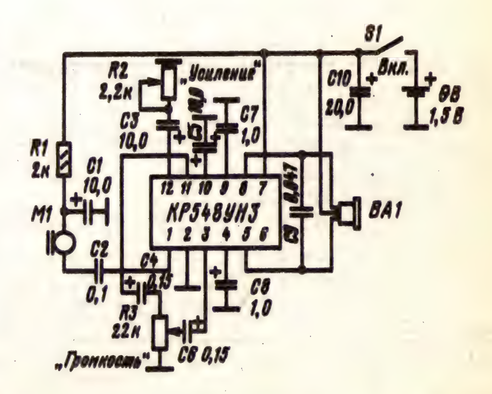
Зависимость коэффициента усиления напряжения предварительного усилителя от напряжения питания



Зависимость тока покоя от напряжения питания

Зависимость коэффициента гармоник усилителя мощности от выходного напряжения на частоте $f = 3$ кГц

Схема включения



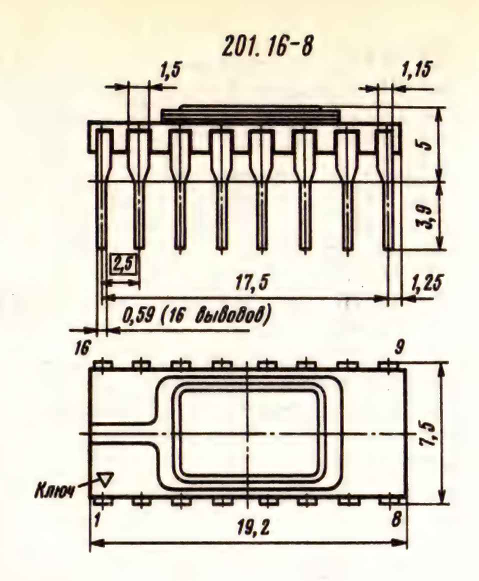
Типовая схема включения микросхемы КР548УН3 в состав слухового аппарата

2.13. Микросхемы серий К572 и КР572

Микросхемы серий К572 и КР572 — комплект цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей для построения радиоэлектронной аппаратуры с цифровой обработкой аналоговых сигналов и устройств сопряжения различной аппаратуры с ЭВМ. Выполнены по КМОП-технологии, резистивная матрица — по тонкопленочной технологии.

В состав серии входят: К572ПА1А, К572ПА1Б, К572ПА1В, К572ПА1Г — умножающие цифро-аналоговые преобразователи; К572ПА2А, К572ПА2Б, К572ПА2В — 12-разрядные аналого-цифровые преобразователи последовательных приближений;

К572ПВ2А, К572ПВ2Б, К572ПВ2В, КР572ПВ2А, КР572ПВ2Б, КР572ПВ2В — интегрирующие аналого-цифровые преобразователи на 3,5 десятичных разряда с выходом на семисегментный светодиодный индикатор.



К572ПА1А, К572ПА1Б, К572ПА1В, К572ПА1Г

Микросхемы представляют собой умножающие цифро-аналоговые преобразователи. Выполнены по КМОП-технологии. Предназначены для применения в устройствах преобразования информации, устройствах ввода и вывода мини- и микро-ЭВМ.

Корпус типа 201.16-8. Масса не более 2 г.

Назначение выводов: *1* — 1-й аналоговый выход; *2* — 2-й аналоговый выход; *3* — общий; *4* — 1-й цифровой вход (старший значащий разряд); *5* — 2-й цифровой вход; *6* — 3-й цифровой вход; *7* — 4-й цифровой вход; *8* — 5-й цифровой вход; *9* — 6-й цифровой вход; *10* — 7-й цифровой вход; *11* — 8-й цифровой вход; *12* — 9-й цифровой вход; *13* — 10-й цифровой вход (младший значащий разряд); *14* — питание ($+U_п$); *15* — опорное напряжение; *16* — вывод резистора обратной связи.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **15 В**

Ток потребления при $U_п=15$ В, $U^1_{вх}=3,6$ В, $U_{оп}=10$, 24 В, не более:

при $T=+25°$ С .... **2 мА**

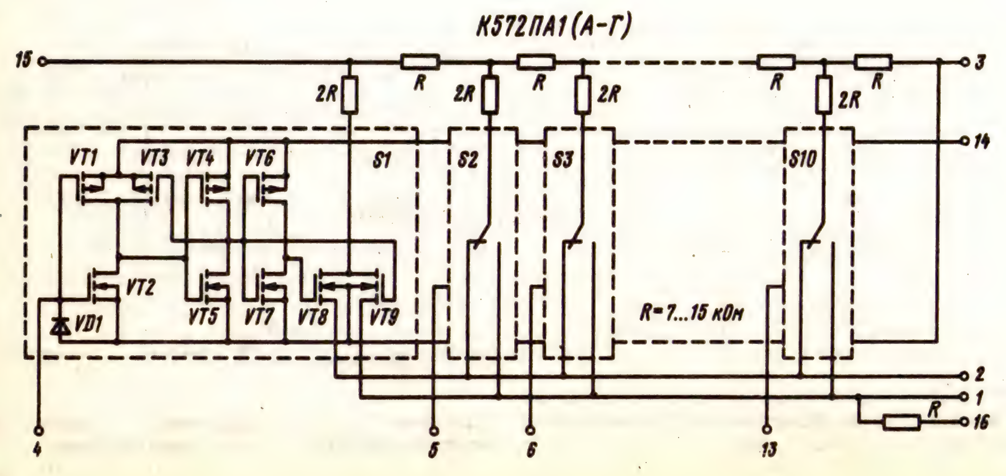
при $T=+70$ и $-10°$ С .... **3 мА**

Дифференциальная нелинейность при $U_п=15$ В, $U^1_{вх}=3,6$ В, $U^0_{вх}=0,8$ В, $U_{оп}=10$, 24 В (% от полной шкалы):

при $T=+25°$ С:

К572ПА1А .... **±0,1%**

К572ПА1Б .... **±0,2%**



К572ПА1В .... ±0,4%
К572ПА1Г .... ±0,8%
при $T = +70°$ С:
К572ПА1А .... ±0,2%
К572ПА1Б .... ±0,4%
К572ПА1В .... ±0,6%
К572ПА1Г .... ±1%
при $T = -10°$ С:
К572ПА1А .... ±0,3%
К572ПА1Б .... ±0,5%
К572ПА1В .... ±0,7%
К572ПА1Г .... ±1%

Разрядность .... **10 бит**

Погрешность коэффициента преобразования при $U_п = 15$ В, $U^1_{вх} = 3{,}6$ В; $U_{оп} = 10{,}24$ В (% от полной шкалы):
при $T = +25°$ С .... ±3%
при $T = +70°$ С .... ±4%
при $T = -10°$ С .... ±4,5%

Время установления выходного тока при $U_п = 15$ В, $U^1_{вх} = 5$ В, $U^0_{вх} = 0{,}8$ В, $U_{оп} = 10{,}24$ В, не более .... **5 мкс**

Среднее значение входного тока по цифровым входам, не более .... **1 мкА**

Выходной ток смещения нуля при $U_п = 15$ В, $U_{оп} = 10{,}24$ В, $T = +25°$ С, не более .... **200 нА**

Выходной ток при $U_{оп} = 10$ В, не более ...... **2 мА**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **5...17 В**

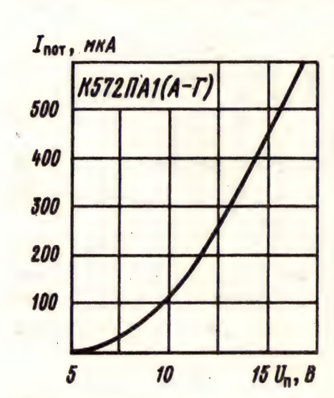
Опорное напряжение .... **±17 В**

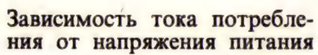
Входное напряжение низкого уровня .... **0...0,8 В**

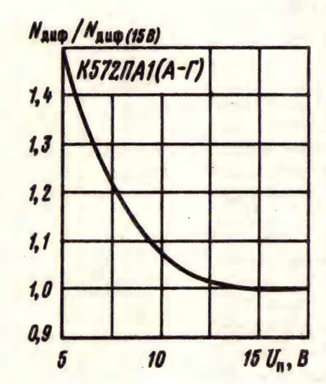
Входное напряжение высокого уровня .... **3,6 В**

Температура окружающей среды .... **−10...+70° С**

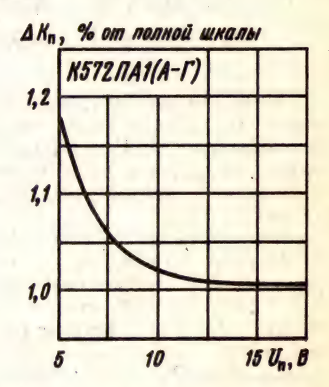
Примечания. 1. При эксплуатации рекомендуется подавать напряжения на микросхему



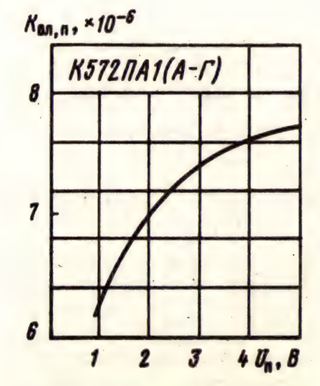

Зависимость тока потребления от напряжения питания



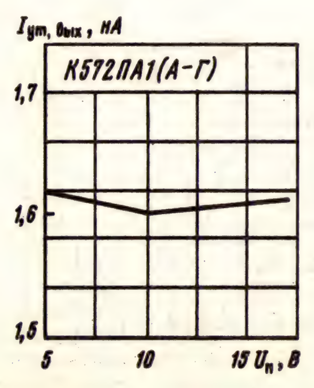
Зависимость нормированной дифференциальной нелинейности от напряжения питания



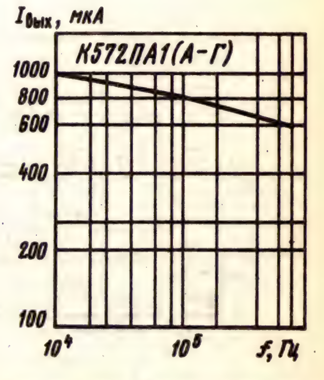
Зависимость погрешности коэффициента передачи тока от напряжения питания



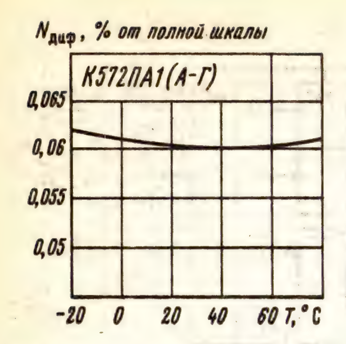
Зависимость коэффициента влияния источника питания от напряжения питания



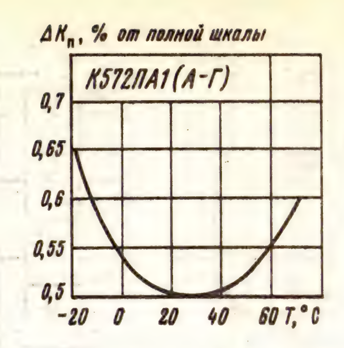
Зависимость выходного тока утечки от напряжения питания



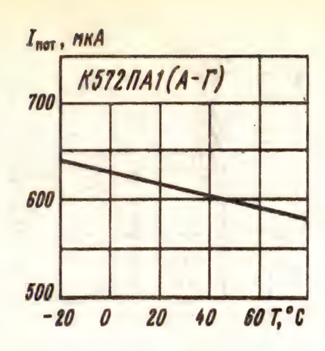
Зависимость выходного тока от частоты



Зависимость дифференциальной нелинейности от температуры окружающей среды



Зависимость погрешности коэффициента передачи от температуры окружающей среды



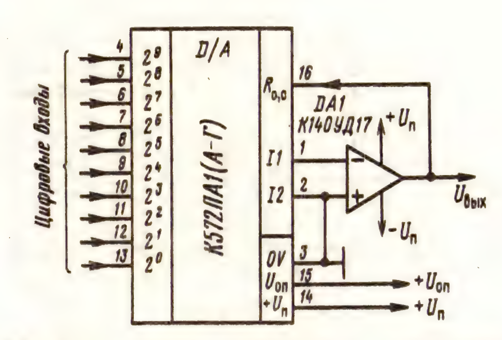
Зависимость тока потребления от температуры окружающей среды

в следующей последовательности: потенциал общей шины, напряжение питания, опорное напряжение, напряжение на цифровые входы. Порядок снятия напряжения обратный.

2. Порядок подачи на микросхему входных напряжений $U^1_{вх} < 5{,}5$ В произвольный.

3. Опорное напряжение может быть задано любой полярности и формы. Незадействованные цифровые входы должны быть соединены с общей шиной.

4. Не допускается подавать на выводы *1* и *2* напряжение менее -100 мВ и более $U_п$. Не допускается подавать на выводы (кроме выводов *1*, *2*, *15*) напряжение менее 0 и более $U_п$.



Типовая схема включения микросхемы К572ПА1 (А — Г) с операционным усилителем

Схема включения

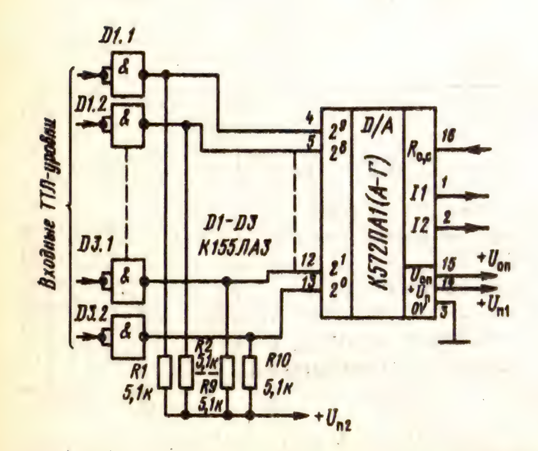


Схема включения микросхемы К572ПА1 (А — Г) с ТТЛ-схемами по входам

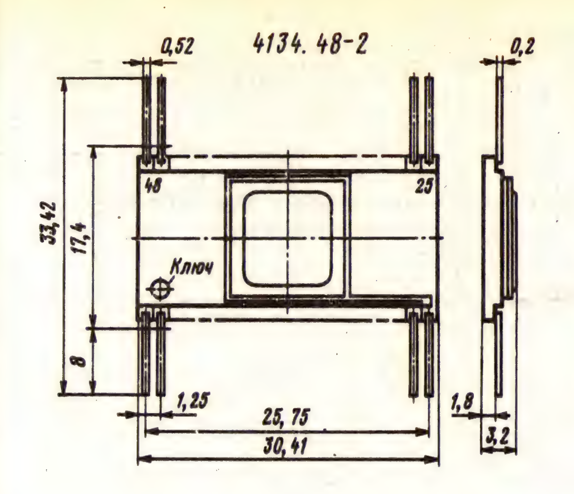
Дополнительная литература

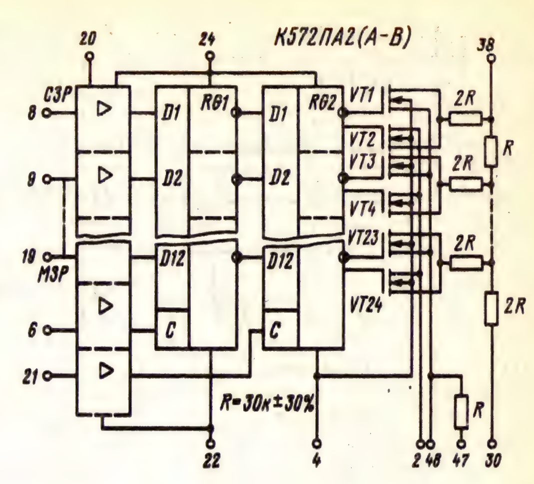
Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы: Справочное пособие / С. В. Якубовский, Н. А. Барканов, Л. И. Ниссельсон и др.; Под ред. С. В. Якубовского.— 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Радио и связь, 1984.— 432 с.

К572ПА2А, К572ПА2Б, К572ПА2В

Микросхемы представляют собой 12-разрядные умножающие цифро-аналоговые преобразователи. Выполнены по КМОП-технологии. Предназначены для применения в схемах двухквадрантного умножения с одним внешним операционным усилителем, четырехквадрантного умножения с двумя внешними операционными усилителями, записи и хранения цифровых данных.

Корпус типа 4134.48-2. Тип микросхемы приводится на корпусе: К572ПА2А — ПА2А; К572ПА2Б — ПА2Б; К572ПА2В — ПА2В. До-





пускается конечную букву заменять кодом: А — одна точка; Б — две точки; В — три точки.

Назначение выводов: *2* — 2-й аналоговый выход; *4* — аналоговая шина; *6* — вход управления первого регистра; *8*—*19* — цифровые входы с 1-го (СЗР) по 12-й (МЗР); *20* — питание ($+U_{п1}$); *21* — вход управления второго регистра; *22* — цифровая общая шина; *24* — питание ($+U_{п2}$); *30* — вывод конечного резистора матрицы; *38* — опорное напряжение; *47* — вывод резистора обратной связи; *48* — 1-й аналоговый выход.

Таблица функций

Выполняемая функция	Сигналы на логических входах управления регистрами ЦАП	
	Вход *RG1* (вывод *6*)	Вход *RG2* (вывод *21*)
Запись данных в *RG1*, хранение предыдущих данных в *RG2*	1	0
Запись данных из *RG1* в *RG2*, хранение данных в *RG1*	0	1
Прямое прохождение данных через *RG1*, *RG2*	1	1

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:

$U_{п1}$ .... **5 В**

$U_{п2}$ .... **15 В**

Ток потребления от источников $U_{п1}$ и $U_{п2}$ при $U_{п1}=5$ В, $U_{п2}=15$ В, $U_{оп}=10{,}24$ В, $U^1_{вх}=2{,}4$ В, не более .... **2 мА**

Дифференциальная нелинейность (% от полной шкалы) при $U_{п1}=5$ В, $U_{п}=15$ В, $U_{оп}=10{,}24$ В, $U^1_{вх}=2{,}4$ В, $U^0_{вх}=0{,}8$ В:

К572ПА2А .... **±0,025%**

К572ПА2Б .... **±0,05%**

К572ПА2В .... **±0,1%**

Погрешность коэффициента преобразования (% от полной шкалы) при $U_{п1}=5$ В, $U_{п2}=15$ В, $U_{оп}=10{,}24$ В, $U^1_{вх}=2{,}4$ В, $U^0_{вх}=0{,}8$ В .... **±0,5%**

Время установления выходного тока при $U_{п1}=5$ В; $U_{п2}=15$ В, $U_{оп}=10{,}24$ В, $U^1_{вх}=4{,}9$ В, $U^0_{вх}=0{,}8$ В, не более .... **15 мкс**

Ток утечки на выходе при $U_{п1}=5$ В, $U_{п2}=15$ В, $U_{оп}=10{,}24$ В, $U^1_{вх}=2{,}4$ В, типовое значение .... **50 нА**

Входной ток[1] по каждому цифровому входу при $U_{п1}=5$ В, $U_{п2}=15$ В, типовое значение .... **1 мкА**

Выходной ток[1] при $U_{оп}=17$ В, не более .... **0,82 мА**

Температурный коэффициент дифференциальной нелинейности, типовое значение .... **10^{-6} 1/° С**

Температурный коэффициент погрешности коэффициента преобразования, типовое значение .... **$2\cdot10^{-6}$ 1/°С**

[1] При $U_{п1} \leq U_{п2}$, $U_{вх} \leq U_{п1}$.

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания:

$U_{п1}$ .... **4,75...17 В**

$U_{п2}$ .... **13,5...17 В**

Опорное напряжение .... **±15 В**

Напряжение высокого уровня .... **2,4...17 В**

Напряжение низкого уровня .... **0...0,8 В**

Температура окружающей среды .... **−10...+70° С**

Примечания: 1. При эксплуатации рекомендуется подавать напряжения на микросхему в следующей последовательности: потенциал

общей шины, напряжение питания $U_{п2}$; напряжение питания $U_{п1}$; опорное напряжение, напряжение на цифровые входы. Порядок снятия напряжений обратный.

2. Опорное напряжение может быть задано любой полярности и формы.

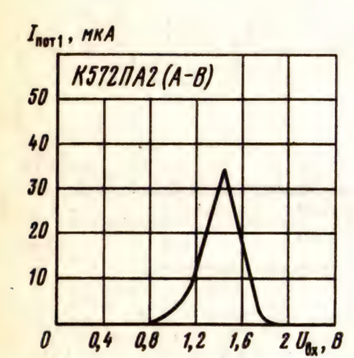
3. Незадействованные цифровые входы должны быть соединены с общей шиной.

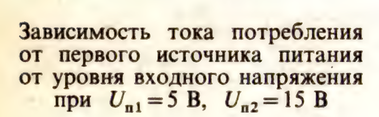
4. Монтаж микросхемы на плату допускается только один раз.

5. Ультразвуковая очистка не допускается.

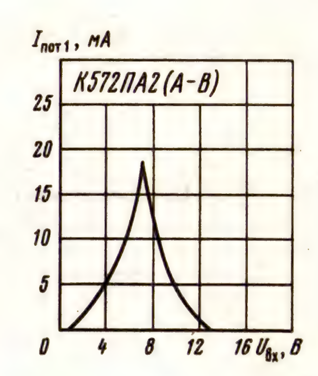
6. При распайке выводов жало паяльника должно быть заземлено.

7. В процессе транспортировки, хранения, входного контроля и эксплуатации необходимо принимать меры, исключающие воздействие на микросхему статического электричества. Допустимое значение статистического электричества не более 30 В.

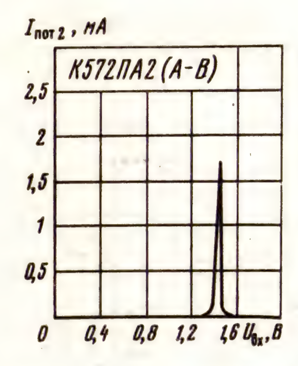




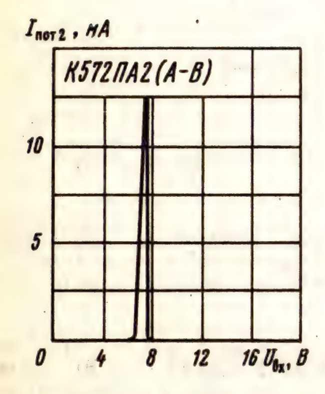
Зависимость тока потребления от первого источника питания от уровня входного напряжения при $U_{п1} = 5$ В, $U_{п2} = 15$ В



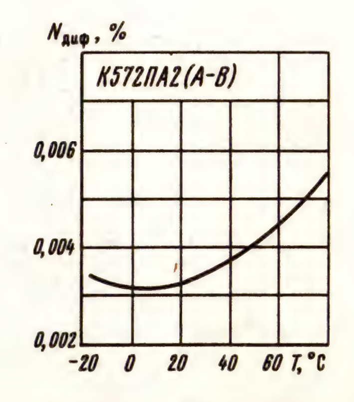
Зависимость тока потребления от первого источника питания от уровня входного напряжения при $U_{п1} = U_{п2} = 15$ В



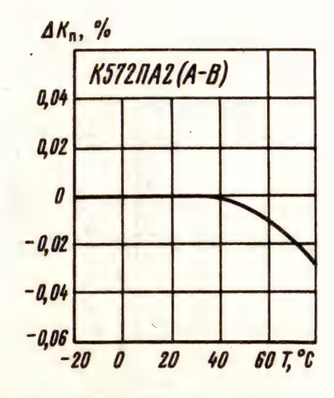
Зависимость тока потребления от второго источника питания от уровня входного напряжения при $U_{п1} = 5$ В, $U_{п2} = 15$ В



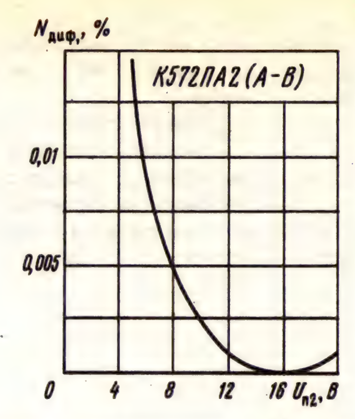
Зависимость тока потребления от второго источника питания от уровня входного напряжения при $U_{п1} = U_{п2} = 15$ В



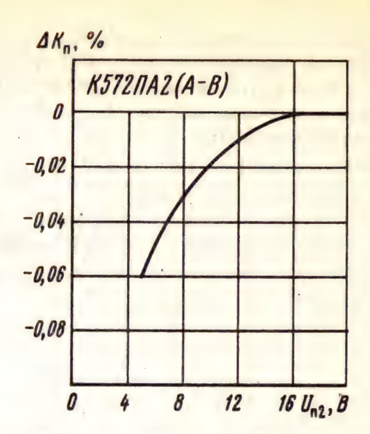
Зависимость дифференциальной нелинейности микросхемы от температуры окружающей среды



Зависимость погрешности коэффициента преобразования от температуры окружающей среды

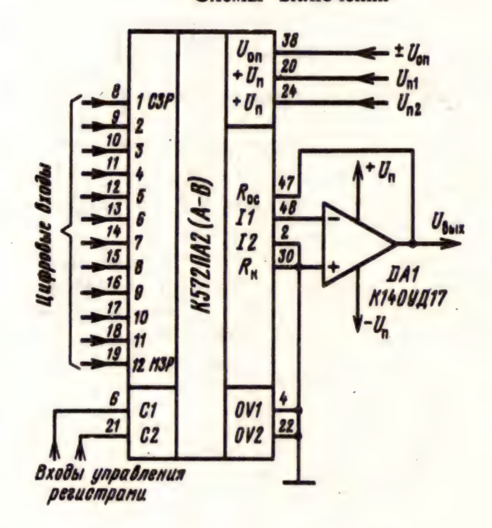


Зависимость дифференциальной нелинейности от напряжения второго источника питания при $U_{п1} = 5$ В



Зависимость погрешности коэффициента преобразования от напряжения второго источника питания при $U_{п1} = 5$ В

Схемы включения



Принципиальная схема включения микросхемы К572ПА2 (А — В) в режиме двухквадрантного перемножения
←

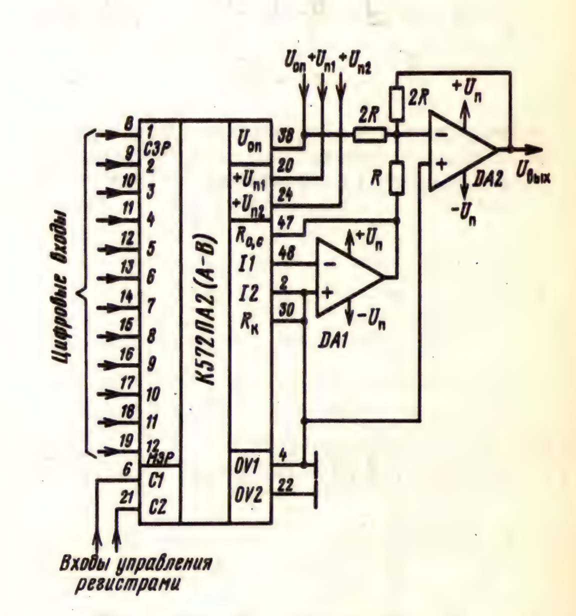
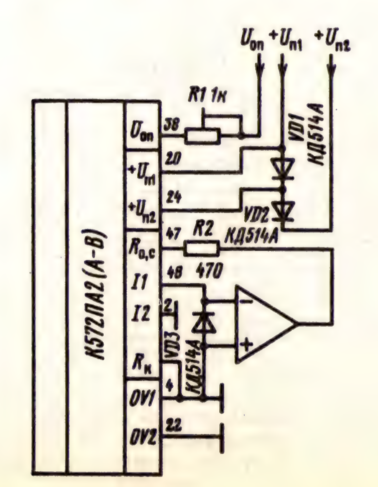


Схема включения микросхемы К572ПА2 (А — В) в режиме биполярного множительного цифроаналогового преобразователя



← Схема защиты аналогового выхода, выводов питания микросхемы К572ПА2 (А — В). Диоды *VD1*, *VD2* служат для защиты выводов питания микросхемы и могут отсутствовать при $U_{п1} = U_{п2}$, диод *VD3* типа КД511А служит для защиты аналогового выхода

Таблица соответствия выходного напряжения в режиме двухквадрантного перемножения

Сигналы на цифровых входах								Входное напряжение
1	2	3	·	·	·	11	12	
1	1	1	·	·	·	1	1	$-U_{оп}(1-2^{-12})$
				·				·
1	0	0	·	·	·	0	0	$-U_{оп}/2$
				·				·
0	0	0	·	·	·	0	1	$-U_{оп}2^{-12}$
0	0	0	·	·	·	0	0	0

Таблица соответствия выходного напряжения в режиме биполярного множительного цифроаналогового преобразования

Сигналы на цифровых входах								Выходное напряжение
1	2	3	·	·	·	11	12	
1	1	1	·	·	·	1	1	$+U_{оп}(1-2^{-11})$
			·					·
1	0	0	·	·	·	0	1	$+U_{оп}/2^{-11}$
1	0	0	·	·	·	0	0	0
0	1	1	·	·	·	1	1	$-U_{оп}2^{-11}$
			·					·
0	0	0	·	·	·	0	0	$-U_{оп}$

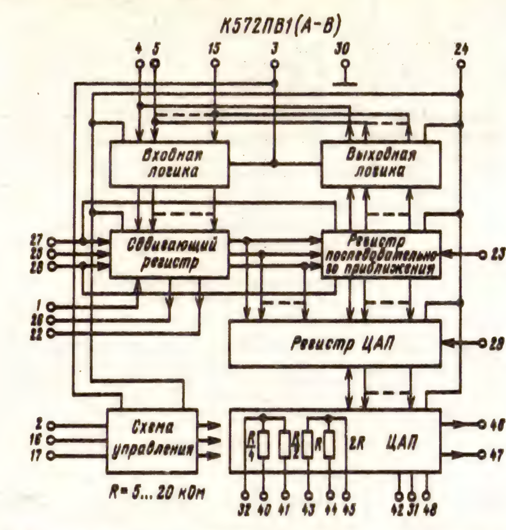
Дополнительная литература

Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы: Справочное пособие / С. В. Якубовский, Н. А. Барканов, Л. И. Ниссельсон и др.; Под ред. С. В. Якубовского.— 2-е изд. перераб. и доп.— М.: Радио и связь, 1984.— 432 с.

К572ПВ1А, К572ПВ1Б, К572ПВ1В

Микросхемы представляют собой 12-разрядные аналого-цифровые преобразователи последовательных приближений. Выполнены по КМОП-технологии. Предназначены для применения в устройствах, выполняющих функции: АЦП последовательного приближения совместно с внешним компаратором (усилителем) с выводом параллельного двоичного кода; умножающего цифро-аналогового преобразователя совместно с внешним усилителем; побайтового вывода-ввода цифровой информации для согласования с 8-разрядной шиной данных

Корпус типа 4134.48-2. [см. К572ПА2(А—В)]. Масса не более 5 г.



Функциональная схема микросхемы К572ПВ1 (А—В)

Таблица функций

Выполняемая функция		Сигналы на входах управления			Сигналы на входе стробирования ЦАП
		СР	МР	режимом	
АЦП	12 бит двоичный код	1	1	0	1
	Двоичный код на цифровых выходах 1—4	1	0	0	1
	Двоичный код на цифровых выходах 5—12	0	1	0	1
	Разомкнутые цифровые выходы	0	0	0	1
ЦАП	12 бит двоичный код	1	1	1	1
	Двоичный код на цифровых выходах 1—4	0	1	1	1
	Двоичный код на цифровых выходах 5—12	1	0	1	1
Хранение двоичного кода в регистре ЦАП		—	—	—	0

Назначение выводов: *1* — последовательный вход; *2* — вход управления СР; *3* — питание ($+U_{п1}$); *4—15* — цифровые вход-выходы с 1-го по 12-й; *16* — вход управления МР; *17* — вход управления режимом; *18—21*, *33—39* — свобод-

ные; *22* — выход «Цикл»; *23* — вход сравнения; *24* — питание ($+U_{п2}$); *25* — вход ТИ; *26* — выход «Конец преобразования»; *27* — вход «Запуск»; *28* — вход «Цикл», *29* — вход стробирования ЦАП; *30* — цифровая общая шина; *31* — конечный вывод матрицы *R* — *2R*; *32* — общий вывод резисторов *R*/4 и *R*/2; *40* — вывод резистора *R*/4; *41* — вывод резистора *R*/2; *42* — опорное напряжение; *43* — 1-й аналоговый вход; *44* — 2-й аналоговый вход; *45* — общий вывод резисторов аналоговых входов 1 и 2; *46* — 1-й аналоговый выход; *47* — 2-й аналоговый выход; *48* — аналоговая общая шина.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:
- $U_{п1}$ .... **5 В**
- $U_{п2}$ .... **15 В**

Ток потребления от источника $U_{п1}$ при $U_{п1}$ = 5 В, $U_{п2}$ = 15 В, $U_{оп}$ = −10,24 В, $U^1_{вх}$ = 2,4 В, $U^0_{вх}$ = 0,4 В, не более .... **3 мА**

Ток потребления от источника $U_{п2}$ при $U_{п1}$ = 5 В, $U_{п2}$ = 15 В, $U_{оп}$ = −10,24 В, $U^1_{вх}$ = 2,4 В, $U^0_{вх}$ = 0,4 В, не более .... **5 мА**

Нелинейность при $U_{п1}$ = 5 В, $U_{п2}$ = 15 В, $U_{оп}$ = ±10,24 В, $U^1_{вх}$ = 2,4 В, $U^0_{вх}$ = 0,4 В:
- К572ПВ1А .... **±2 МЗР**
- К572ПВ1Б .... **±4 МЗР**
- К572ПВ1В .... **±8 МЗР**

Дифференциальная нелинейность при $U_{п1}$ = 5 В, $U_{п2}$ = 15 В, $U_{оп}$ = ±10,24 В, $U^1_{вх}$ = *2,4* В; $U^0_{вх}$ = 0,4 В:
- К572ПВ1А .... **±4 МЗР**
- К572ПВ1Б .... **±8 МЗР**
- К572ПВ1В .... **±16 МЗР**

Погрешность полной шкалы при $U_{п1}$ = 5 В, $U_{п2}$ = 15 В, $U_{оп}$ = ±10,24 В; $U^1_{вх}$ = 2,4 В; $U^0_{вх}$ = 0,4 В .... **±122 МЗР**

Выходное напряжение низкого уровня при $U_{п1}$ = 5 В, $U_{п2}$ = 15 В, $U_{оп}$ = −10,24 В; $U^1_{вх}$ = 2,4 В; $U^0_{вх}$ = 0,4 В, не более .... **0,3 В**

Выходное напряжение высокого уровня при $U_{п1}$ = 5 В, $U_{п2}$ = 15 В, $U_{оп}$ = −10,24 В; $U^1_{вх}$ = 2,4 В, $U^0_{вх}$ = 0,4 В, не менее .... **2,4 В**

Ток по аналоговому выходу *1* при $U_{оп}$ = 10 В, коде 11...11, типовое значение .... **1 мА**

Ток смещения аналогового выхода при $U_{оп}$ = 10 В, коде 00...00, типовое значение . **50 нА**

Входной ток по каждому выводу управления, типовое значение .... **1 мкА**

Тактовая частота .... **250 кГц**

Температурный коэффициент нелинейности, типовое значение .... **$12 \cdot 10^{-3}$ МЗР/° С**

Температурный коэффициент дифференциальной нелинейности, типовое значение .... **$12 \cdot 10^{-3}$ МЗР/° С**

Температурный коэффициент погрешности полной шкалы, типовое значение .... **$37 \cdot 10^{-3}$ МЗР/° С**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания:
- $U_{п1}$ .... **4,75...16,5 В**
- $U_{п2}$ .... **13,5...16,5 В**

Опорное напряжение .... **±15 В**

Входное напряжение высокого уровня .... **2,4...16,5 В**

Напряжение высокого уровня на входе сравнения .... **10...16,5 В**

Входное напряжение низкого уровня ... **0...0,4 В**

Выходной ток высокого уровня .... **40 мкА**

Выходной ток низкого уровня .... **400 мкА**

Температура окружающей среды .... **−10...+70° С**

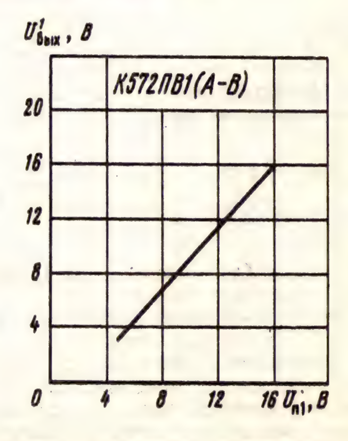
Примечания: 1. При работе преобразователя с КМОП-микросхемами $U_{п1}$ может изменяться до 15 В; при этом точностные параметры микросхем не изменяются. При включении микросхемы с ТТЛ-схемами $U_{п1}$ = 5 В, $U_{п2}$ = 15 В. В режиме однократного запуска вход «Цикл» отключается от общей шины и соединяется с выходом «Цикл».

2. Выходное сопротивление по аналоговому выходу в зависимости от цифрового кода в пределах от 00...01 до 11...11 изменяется от 3*R* до *R*, где *R* — номинал резистора *R* — 2*R*-матрицы.

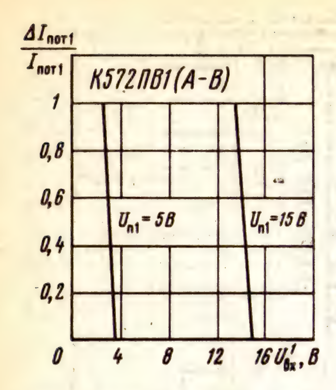
3. Запрещается подача электрических сигналов на выводы микросхем при выключенных источниках питания, а также отрицательных напряжений на выводы микросхемы, кроме вывода «Опорное напряжение».

4. Недопустимо попадание внешнего электрического потенциала на крышку корпуса.

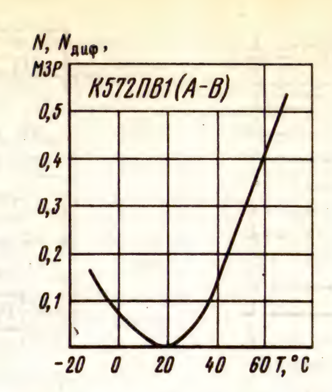
5. Разводку выводов *31*, *32*, *47*, *48* необходимо проводить к общей шине проводниками минимальной длины.



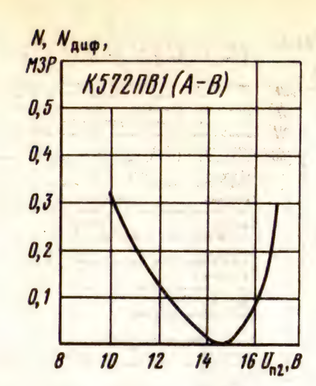
Зависимость выходного напряжения высокого уровня от напряжения первого источника питания



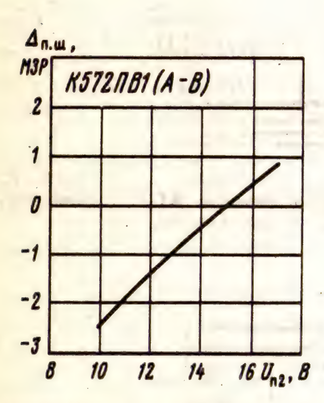
Зависимости тока потребления от входного напряжения высокого уровня



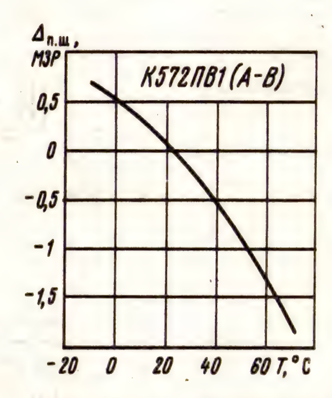
Зависимость нелинейности преобразования от температуры окружающей среды



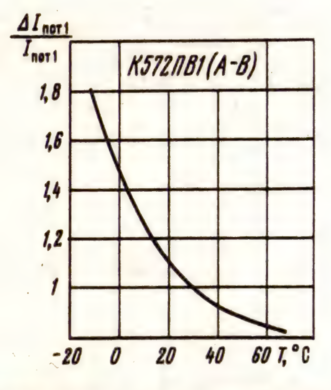
Зависимость нелинейности преобразования от напряжения второго источника питания



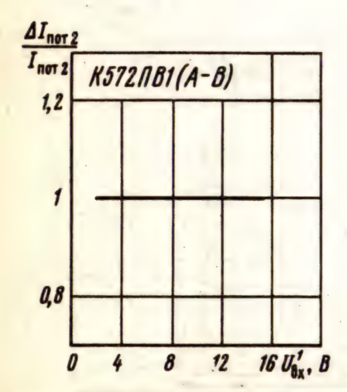
Зависимость погрешности полной шкалы от напряжения второго источника питания



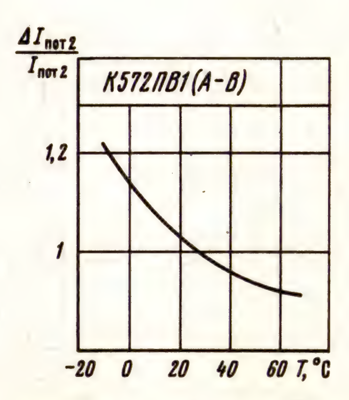
Зависимость погрешности полной шкалы от температуры окружающей среды



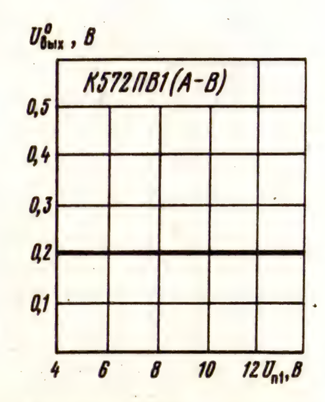
Зависимость тока потребления от первого источника питания от температуры окружающей среды



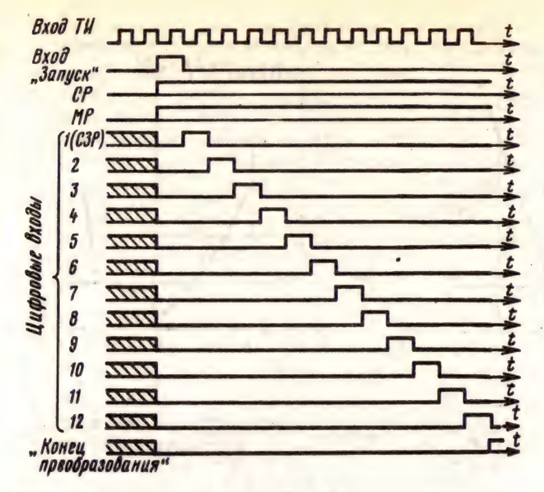
Зависимость тока потребления от второго источника питания от входного напряжения высокого уровня



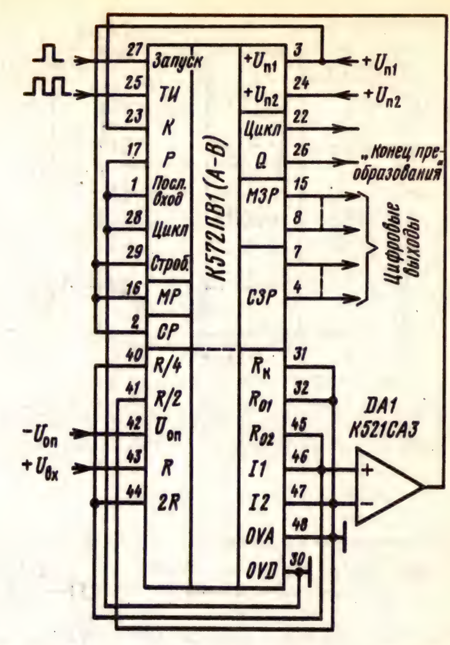
Зависимость тока потребления от второго источника питания от температуры окружающей среды



Зависимость выходного напряжения низкого уровня от напряжения первого источника питания

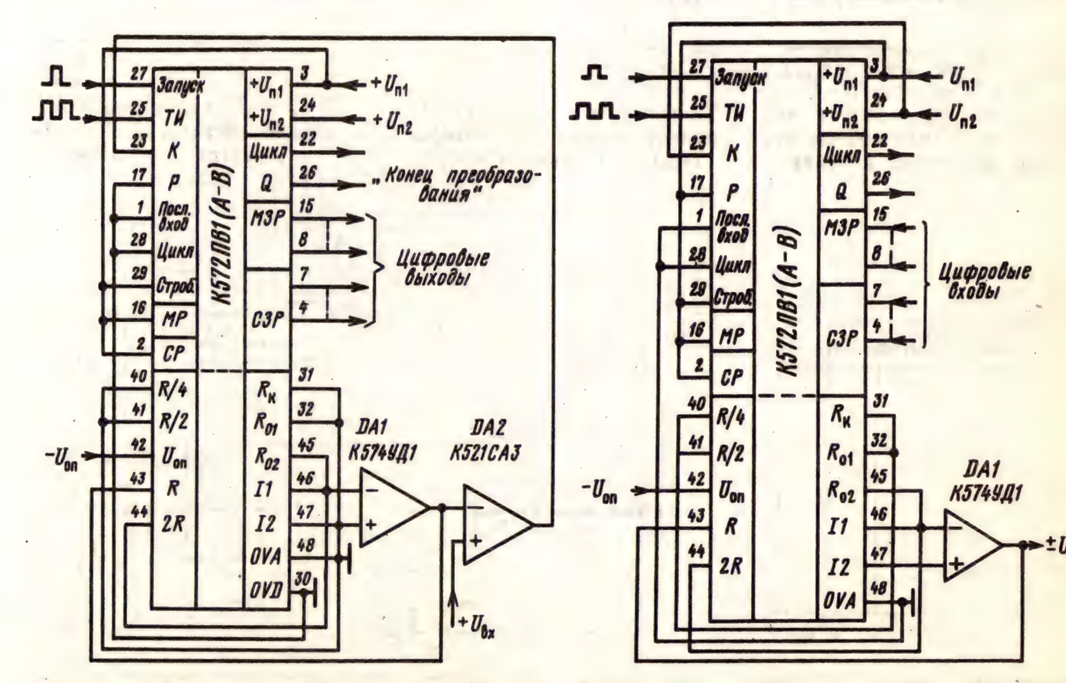


Временные диаграммы работы микросхемы К572ПВ1 (А—В) в режиме АЦП. Заштрихованы области неопределенного состояния выходов. Напряжение на входе сравнения (вывод *23*) $U^1_{вх.к}=0$



Типовая схема включения микросхемы К572ПВ1 (А—В) в режиме АЦП с компаратором напряжения

Схемы включения



Типовая схема включения микросхемы К572ПВ1 (А—В) в режиме АЦП с операционным усилителем и компаратором напряжения

Типовая схема включения микросхемы К572ПВ1 (А—В) в режиме АЦП с операционным усилителем

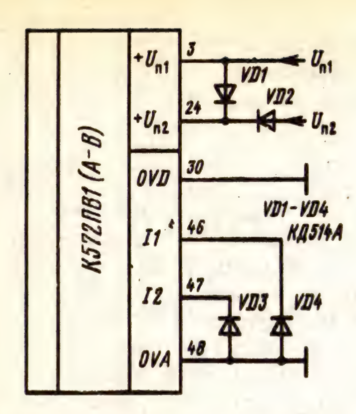


Схема защиты аналоговых выходов и выводов питания микросхемы К572ПВ1 (А — В)

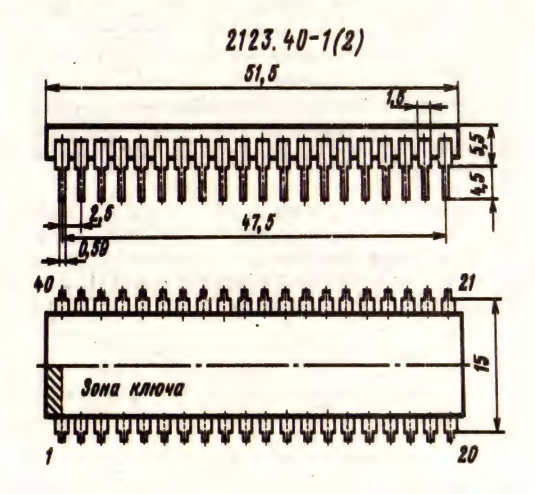
Дополнительная литература

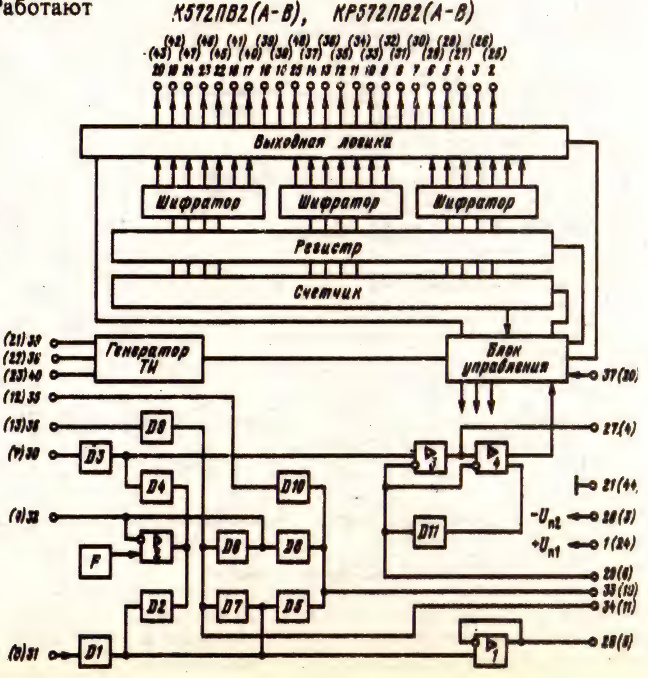
Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы: Справочное пособие / С. В. Якубовский, Н. А. Барканов, Л. И. Ниссельсон и др.; Под ред. С. В. Якубовского.— 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Радио и связь, 1984.— 432 с.

К572ПВ2А, К572ПВ2Б, К572ПВ2В, КР572ПВ2А, КР572ПВ2Б, КР572ПВ2В

Микросхемы представляют собой интегрирующие аналого-цифровые преобразователи. Выполнены по КМОП-технологии. Работают по принципу двухтактного интегрирования с автоматической коррекцией нуля и автоматическим определением полярности входного сигнала. Диапазон входного сигнала ±1,999 В и ±199,9 мВ. Цифровая информация на выходе АЦП представляется в семисегментном коде. Цифровой отсчет производится на 3,5-декадном индикаторе.

Корпус микросхем КР572ПВ2 (А — В) типа 2123.40-1(2), микросхем К572ПВ2 (А — В) типа 4134.48-2 (см. К572ПА1). Масса микросхем в корпусах 2123.40-2 и 4134.48-2 не более 5 г.





Функциональная схема микросхем КР572ПВ2 (А — В) К572ПВ2 (А — В). В скобках указана нумерация выводов для К572ПВ2 (А — В)

Назначение выводов:

в корпусе 2123.40-2: *1* — питание (+$U_{п1}$); цифровые выходы: *2* — d_1; *3* — c_1; *4* — b_1; *5* — a_1; *6* — f_1; *7* — g_1; *8* — e_1; *9* — d_{10}; *10* — c_{10}, *11* — b_{10}; *12* — a_{10}; *13* — f_{10}; *14* — e_{10}; *15* — d_{100}; *16* — b_{100}; *17* — f_{100}; *18* — e_{100}; *19* — bc_{1000}; *20* — g_{1000}; *21* — общий; *22* — g_{100}; *23* — a_{100}; *24* — c_{100}; *25* — g_{10}; *26* — питание (−$U_{п2}$); *27* — конденсатор интегратора; *28* — резистор интегратора; *29* — конденсатор автокоррекции; *30* — аналоговый вход (−$U_{вх}$); *31* — 2-й аналоговый вход (+$U_{вх}$); *32* — аналоговый выход; *33*, *34* — опорный конденсатор; *35* — опорное напряжение (−$U_{оп}$); *36* — опорное напряжение (+$U_{оп}$); *37* — контрольный вход; *38* — конденсатор генератора ТИ; *39* — резистор генератора ТИ; *40* — генератор ТИ;

в корпусе 4134.48-2: *3* — питание (−$U_{п2}$); *4* — конденсатор интегратора; *5* — резистор интегратора; *6* — конденсатор автокоррекции; *7* — 1-й аналоговый вход (−$U_{вх}$); *8* — 2-й аналоговый вход (+$U_{вх}$); *9* — аналоговый выход; *10*, *11* — опорный конденсатор; *12* — опорное напряжение (−$U_{оп}$); *13* — опорное напряжение (+$U_{оп}$); *20* — контрольный вход; *21* — конденсатор генератора ТИ; *22* — резистор генератора ТИ; *23* — генератор ТИ; *24* — питание (+$U_{п1}$); цифровые выходы: *25* — d_1; *26* — c_1; *27* — b_1; *28* — a_1; *29* — f_1; *30* — g_1; *31* — e_1; *32* — d_{10}; *33* — c_{10}; *34* — b_{10}; *35* — a_{10}; *36* — f_{10}; *37* — e_{10}; *38* — d_{100}; *39* — b_{100}; *40* — f_{100}; *41* — e_{100}; *42* — bc_{1000}; *43* — g_{1000}; *44* — общий, *45* — g_{100}; *46* — a_{100}; *47* — c_{100}, *48* — g_{10}.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **±5 В**

Ток потребления от источников $U_{п1}$ и $U_{п2}$ при $U_{п1}=5$ В, $U_{п2}=-5$ В, $U_{оп}=1\pm2\cdot10^{-3}$ В, не более .... **1,8 мА**

Погрешность преобразования при $U_{п1}=5$ В, $U_{п2}=-5$ В, $U_{оп}=1\pm2{,}5\cdot10^{-3}...0{,}1\pm2{,}5\cdot10^{-4}$ В, не более:

КП572ПВ2А, КП572ПВ2А .... **1 ед. счета**

КП572ПВ2Б, КП572ПВ2Б .... **3 ед. счета**

КП572ПВ2В, КП572ПВ2В .... **5 ед. счета**

Коэффициент ослабления синфазного напряжения при $U_{п1}=5$ В, $U_{п2}=-5$ В, $U_{оп}=0{,}1\pm$ $\pm2{,}5\cdot10^{-4}$ В, $U_{вх}=0\pm0{,}01$ мВ, $U_{сф}=\pm1$ В, не более .... **100 мкВ/В**

Выходной ток при $U_{п1}=5$ В, $U_{п2}=-5$ В, $U_{оп}=$ $=3$ В, не менее .... **5 мА**

Выходной ток старшего разряда при $U_{п1}=5$ В, $U_{п2}=-5$ В, $U_{оп}=3$ В, не менее .... **10 мА**

Ток утечки на входе микросхемы[1] при $U_{п1}=$ $=-5$ В, $U_{п2}=-5$ В, типовое значение ... **2 пА**

Входное сопротивление микросхемы[1], не менее .... **20 МОм**

---

[1] Нестабильность опорного напряжения за время измерения не должна превышать ±0,02%.

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания:

$U_{п1}$ .... **4,5 ... 5,5 В**

$U_{п2}$ .... **−8 ... −4,5 В**

Входное напряжение .... $U_{п2}$ ... $U_{п1}^*$

Опорное напряжение .... $U_{п2}$ ... $U_{п1}^*$

Температура окружающей среды .... **−10 ... +70° С**

---

* При $U_{вх}\leqslant2U_{оп}$.

Примечания: 1. При эксплуатации рекомендуется подавать напряжения на микросхему в следующей последовательности: потенциал общей шины, напряжения питания $U_{п1}$ и $U_{п2}$, опорное напряжение, выходное напряжение. Порядок снятия напряжений обратный.

2. Допускается проверка цепей микросхемы и РЭА (при выключенных источниках питания) при подаче на выводы напряжения ±3 В и тока через микросхему не более 100 мкА.

3. При преобразовании входного сигнала, измеряемого относительно общей шины, выводы *30*, *32* и *35* КР572ПВ2 (А — В) и *7*, *9* и *12* К572ПВ2 (А — В) необходимо подсоединить к общей шине.

4. Выводы микросхем могут подключаться непосредственно к семисегментным светодиодным индикаторам. Для проверки работоспособности выходных каскадов микросхемы необходимо вывод *37* КР572ПВ2 (А — В) и вывод *20* К572ПВ2 (А — В) присоединить к $+U_{п1}$. При этом на светодиодном табло должно появиться значение «−1888».

5. Для максимального подавления сетевой помехи, кратной 50 Гц, тактовая частота должна быть кратной частоте 50 Гц. Типовым рядом частот тактового генератора является частота 40, 50, 100 и 200 кГц. Емкости интегратора *C1*, коррекции нуля *C2* и *C3* следует выбирать с низкой абсорбцией в диэлектрике, например К71-5, К73-9, К73-16 и т. д.

6. Выводы *32* КР572ПВ2 (А — В) и *9* К572ПВ2 (А — В) предназначены для использования в качестве общей аналоговой точки при работе с входными сигналами, «плавающими» относительно источника питания. Напряжение

Значения элементов схемы для $f_т=50$ кГц

Элемент схемы	$U_{оп}=0{,}100$ В	$U_{оп}=1{,}000$ В
C1	0,1 мкФ ± 5%	0,1 мкФ ± 5%
C2	0,47 мкФ ± 5%	0,047 мкФ ± 5%
C3	0,01 мкФ ± 20%	0,01 мкФ ± 20%
C4	1 мкФ ± 5%	0,1 мкФ ± 5%
C5	100 пФ ± 5%	100 пФ ± 5%
R1	47 кОм ± 5%	470 кОм ± 5%
R2	1 МОм ± 20%	1 МОм ± 20%
R3	100 кОм ± 5%	100 кОм ± 5%

между выводами *1* и *32* КР572ПВ2 (А — В) и *24* и *9* К572ПВ2 (А — В) находится в интервале 2, 4 ... 3,2 В.

При другом значении $f_т$ емкость конденсатора C_5 определяется по формуле

$$C5 = 0{,}45 / f_т R3.$$

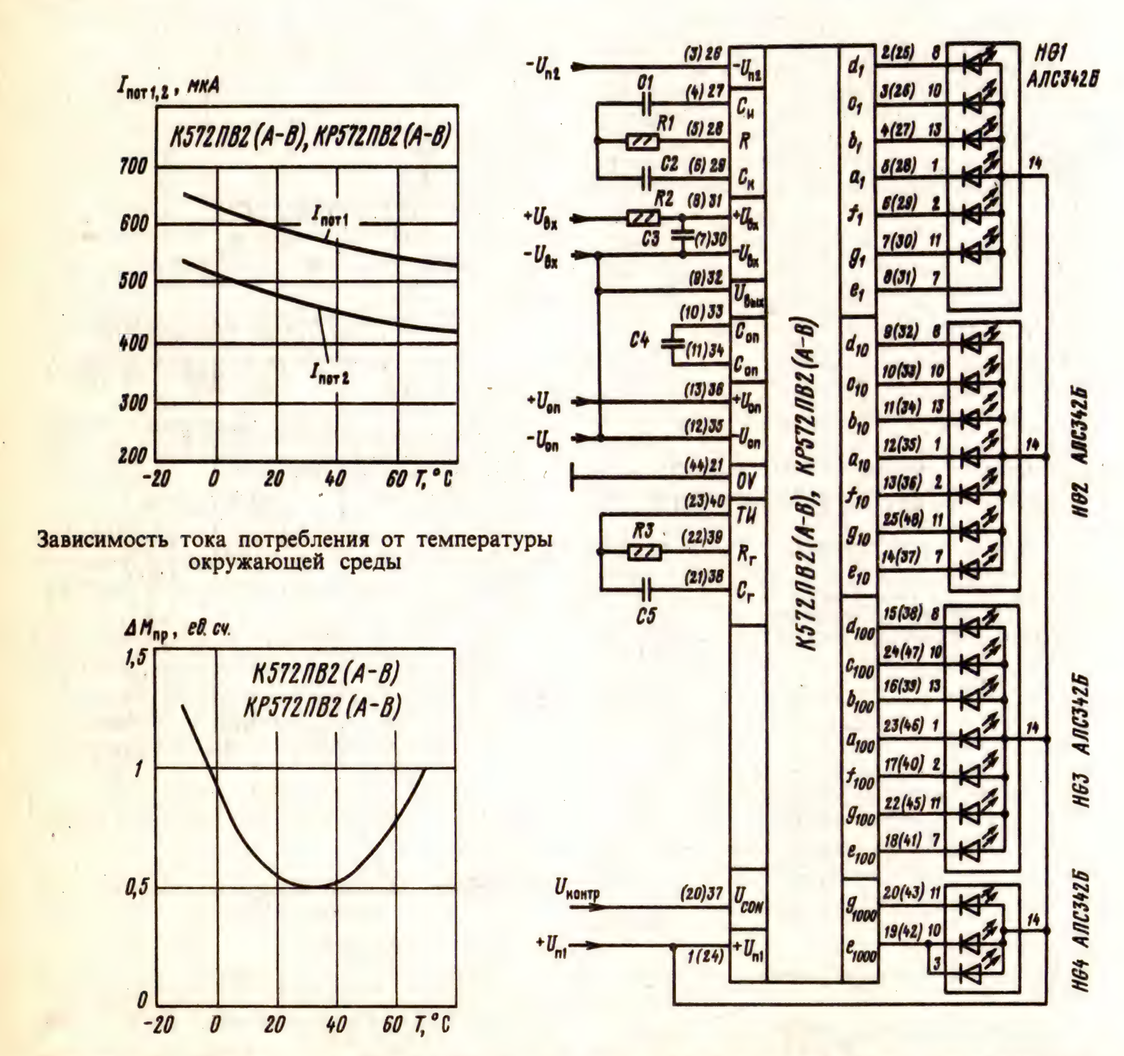
Для повышения стабильности $f_т$ может быть использован кварцевый резонатор, подключаемый между выводами *38* (*22*) и *40* (*23*); при этом элементы *R3* и *C5* не используются.

При работе от внешнего тактового генератора тактовые импульсы следует подавать на вывод *40* (*23*), а выводы *38* (*21*) и *39* (*22*) не используются.

7. Запрещается подача электрических сигналов на выводы микросхемы при выключенных источниках питания.

8. Недопустимо попадание внешнего электрического потенциала на крышку корпуса. Допустимое значение статического потенциала не более 30 В.

Схема включения



Зависимость тока потребления от температуры окружающей среды

Зависимость погрешности преобразования от температуры окружающей среды

Типовая схема включения микросхем КР572ПВ2 (А — В) и К572ПВ2 (А — В). В скобках указана нумерация выводов для К572ПВ2 (А — В)

Дополнительная литература

1. **Агрич Ю. В., Алдерс М. Р., Иванов Б. Н.** Аналого-цифровой преобразователь КР572ПВ2 // Электронная промышленность.— 1983.— Вып. 4.— С. 52, 53.

2. **Иванов Б. Н.** Расширение возможности применения аналого-цифрового преобразователя КР572ПВ2 // Электронная промышленность.— 1984.— Вып. 1.— С. 52, 53.

3. **Ануфриев Л.** Мультиметр на БИС // Радио.— 1986.— № 4.— С. 34—39.

4. **Хоменков Н., Зверев А.** Цифровой термометр // Радио.— 1985.— № 1.— С. 17, 48.

2.14. Микросхемы серий К574 и КР574

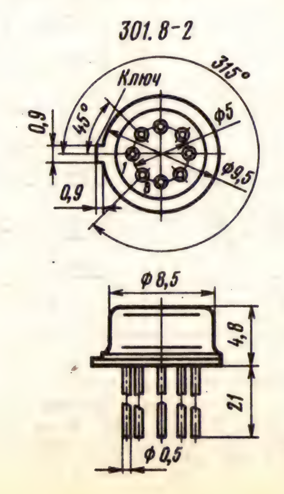
Серии К574 и КР574 — комплект быстродействующих операционных усилителей, предназначенных для применения в различной радиоэлектронной аппаратуре. Выполнены по планарно-эпитаксиальной технологии на биполярных транзисторах с изоляцией элементов диэлектриком и содержат во входном каскаде дифференциальную пару полевых транзисторов.

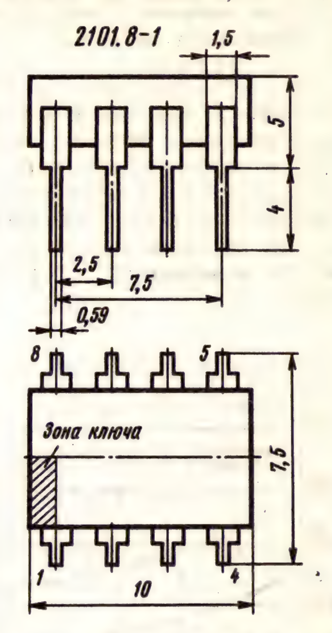
В состав серий входят:
К574УД1А, К574УД1Б, К574УД1В, КР574УД1А, КР574УД1Б, КР5741ДУВ — быстродействующие операционные усилители;
К574УД2А, К574УД2Б, КР574УД2А, КР574УД2Б — двухканальные быстродействующие операционные усилители.

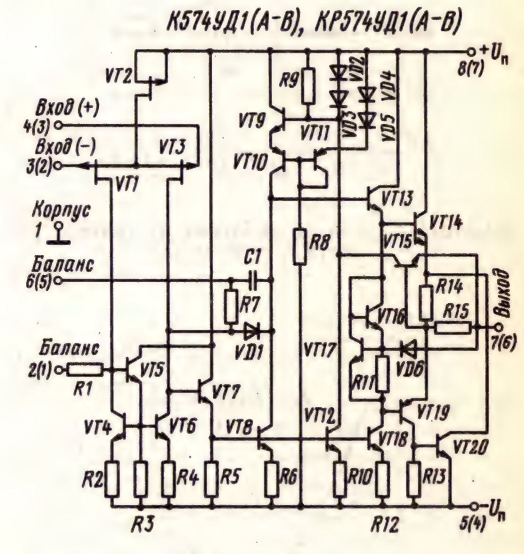
К574УД1А, К574УД1Б, К574УД1В, КР574УД1А, КР574УД1Б, КР574УД1В

Микросхемы представляют собой быстродействующие операционные усилители. Выполнены на биполярных и полевых транзисторах с изоляцией элементов диэлектриком.

Корпус микросхем КР574УД1 (А — В) типа 2101.8-1, К574УД1 (А — В) — типа 301.8-2. Масса микросхем в корпусе 2101.8-1 не более 1 г, в корпусе 301.8-2 — не более 1,5 г.







В скобках указана нумерация выводов для корпуса 2101.8-1

Назначение выводов:

в корпусе 301.8-2: *1* — корпус; *2, 6* — баланс; *3* — вход инвертирующий (–); *4* — вход неинвертирующий (+); *5* — питание ($-U_п$); *7* — выход; *8* — питание ($+U_п$);

в корпусе 2101.8-1: *1, 5* — баланс; *2* — вход инвертирующий (–); *3* — вход неинвертирующий (+); *4* — питание ($-U_п$); *6* — выход; *7* — питание ($+U_п$).

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... ±15 В

Ток потребления при $U_п = \pm15$ В, не более:

при $T = +25 ... +70°$ С:

К574УД1А, КР574УД1А .... 10 мА

К574УД1Б, К574УД1В, КР574УД1Б, КР574УД1В .... 8 мА

при $T = -45°$ С:

К574УД1А, КР574УД1А .... 15 мА

К574УД1Б, К574УД1В, КР574УД1Б, КР574УД1В .... 11 мА

Максимальное выходное напряжение при $U_п = \pm15$ В, $U_{вх} = 100 ... 150$ мВ, $R_н \geqslant 2$ кОм для КР574 и $R_н \geqslant 10$ кОм для К574, $T = -45 ... +70°$ С, не менее .... 10 В

Напряжение смещения нуля при $U_п = \pm15$ В, $R_н \geqslant 10$ кОм, $T = +25°$ С, не более:

К574УД1А, К574УД1Б, КР574УД1А, КР574УД1Б .... 50 мВ

К574УД1В, КР574УД1В .... 100 мВ

Входной ток при $U_п = \pm15$ В, $T = \pm25°$ С, не более:

К574УД1А, К574УД1Б, КР574УД1А, КР574УД1Б .... 0,5 нА

К574УД1В, КР574УД1В .... 1 нА

Разность входных токов при $U_п = \pm15$ В, $T = \pm25°$ С, не более:

К574УД1А, К574УД1Б, КР574УД1А, КР574УД1Б .... 0,2 нА

К574УД1В, КР574УД1В .... 0,4 нА

Коэффициент усиления напряжения при $U_п = \pm15$ В, $U_{оп} = \pm5$ В, $R_н \geqslant 10$ кОм, не менее:

при $T = +25°$ С:

К574УД1А, КР574УД1А .... $2 \cdot 10^4$

К574УД1Б, К574УД1В, КР574УД1Б, КР574УД1В .... $5 \cdot 10^4$

при $T = -45$ и $+70°$ С:

К574УД1А, КР574УД1А .... 10^4

К574УД1Б, К574УД1В, КР574УД1Б, КР574УД1В .... $2 \cdot 10^4$

Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_п = \pm15$ В, $U_{сф.вх} = 5$ В, $T = +25°$ С, не менее .... 60 дБ

Скорость нарастания выходного напряжения при $U_п = \pm15$ В, $T = +25°$ С, не менее .... 50 В/мкс

Частота единичного усиления при $U_п = \pm15$ В, $T = +25°$ С, не менее .... 10 МГц

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... ±13,5 ... ±16,5 В

Входное дифференциальное напряжение .. 10 В

Синфазное входное напряжение .... ±5 В

Сопротивление нагрузки .... 10 кОм

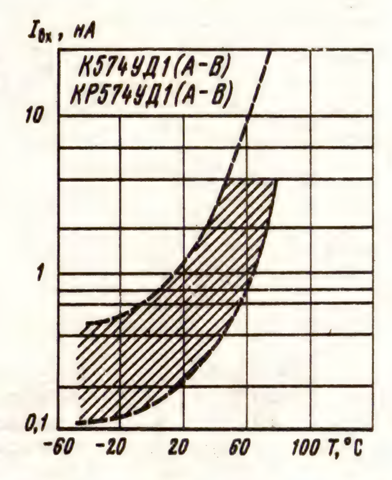
Температура окружающей среды .... −45 ... +70° С

Примечания: 1. Допустимое значение статического потенциала 200 В.

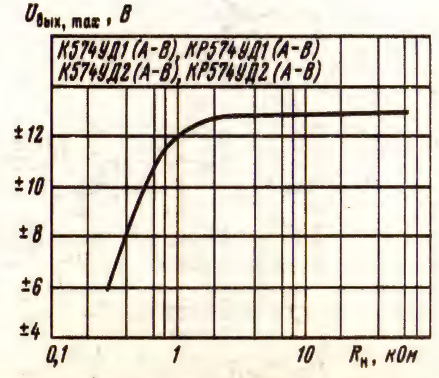
2. Максимальная емкость нагрузки 50 пФ.

3. Разрешается питание микросхем от источников с несимметричными напряжениями или от одного источника при условии $12 \text{ В} \leqslant |U_п| + |-U_п| \leqslant 30$ В. При этом не допускается заземление вывода микросхем в корпусе 301.8-2.

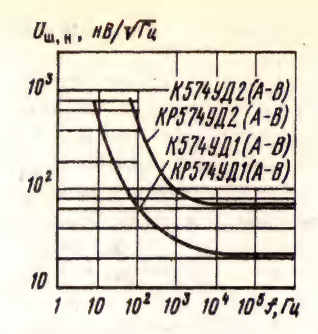
4. При эксплуатации микросхем допускается как одновременная подача напряжения питания, так и в следующей последовательности: отрицательное напряжение питания, положительное напряжение питания. Шины питания должны быть соединены с общей точкой питания через диоды так, чтобы не допускалось изменение полярности напряжения на шинах.



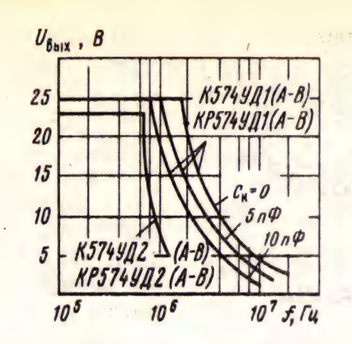
Зависимость входного тока от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем



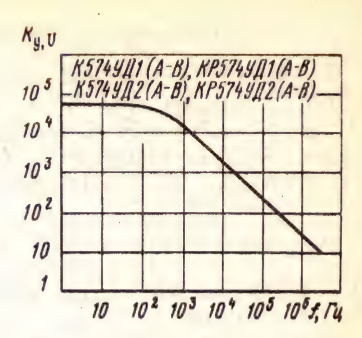
Зависимость максимального выходного напряжения от сопротивления нагрузки



Зависимости приведенного ко входу напряжения шумов от частоты

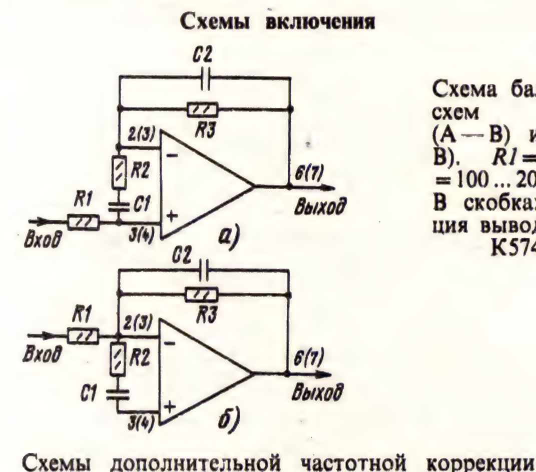


Зависимости выходного напряжения от частоты



Зависимость коэффициента усиления напряжения от частоты

Схемы включения



Схемы дополнительной частотной коррекции микросхем К574УД1 (А—В), КР574УД1 (А—В), при включении в качестве неинвертирующего (*а*) и инвертирующего (*б*) усилителей. $R1 = R3 = 5$ кОм, $R2 = R1/5$, $C1 \geq 50$ пФ, $C2 = 5$ пФ

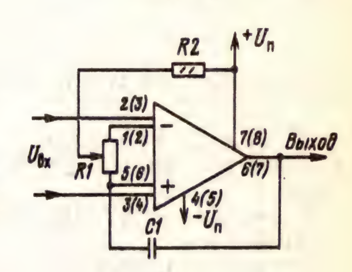
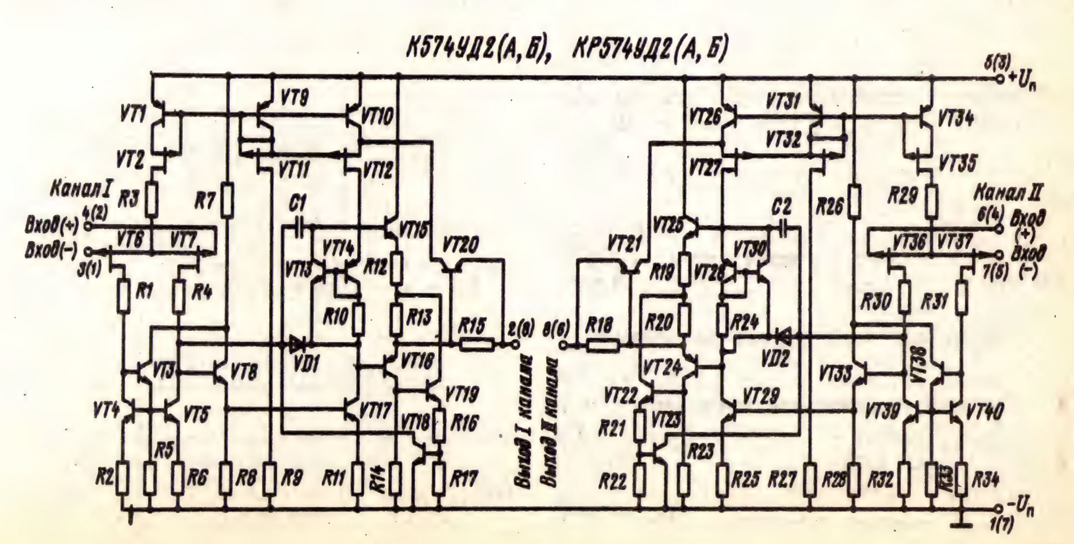


Схема балансировки микросхем К574УД1 (А—В) и КР574УД1 (А—В). $R1 = 3 \dots 5$ МОм, $R2 = 100 \dots 200$ кОм, $C1 \leq 50$ пФ. В скобках указана нумерация выводов для микросхем К574УД1 (А—В)

К574УД2А, К574УД2Б, КР574УД2А, КР574УД2Б

Микросхемы представляют собой двухканальные быстродействующие операционные усилители. Выполнены на биполярных и полевых транзисторах с изоляцией элементов диэлектриком.

Корпус микросхем КР574УД2А, КР574УД2Б типа 2101.8-1, К574УД2А, К574УД2Б — типа



301.8-2 [см. К574УД1 (А—В), КР574УД1 (А—В)]. Масса микросхем в корпусе 2101.8-1 не более 1 г, в корпусе 301.8-2 не более 1,5 г.

Назначение выводов:

в корпусе 301.8-2: *1* — питание ($-U_п$); *2* — выход 1-го канала; *3* — инвертирующий вход 1-го канала (−); *4* — неинвертирующий вход 1-го канала (+); *5* — питание ($+U_п$); *6* — неинвертирующий вход 2-го канала (+); *7* — инвертирующий вход 2-го канала (−); *8* — выход 2-го канала;

в корпусе 2101.8-1:

1 — инвертирующий вход 1-го канала (−); *2* — неинвертирующий вход 1-го канала (+); *3* — питание ($+U_п$); *4* — неинвертирующий вход 2-го канала (+); *5* — инвертирующий вход 2-го канала (−); *6* — выход 2-го канала; *7* — питание ($-U_п$); *8* — выход 1-го канала.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **±15 В**
Ток потребления при $U_п = \pm 15$ В, не более:
при $T = +25 ... +70°$ С:
К574УД2А, КР574УД2А .... **5 мА**
К574УД2Б, КР574УД2Б .... **10 мА**
при $T = -45°$ С:
К574УД2А, КР574УД2А .... **7 мА**
К574УД2Б, КР574УД2Б .... **14 мА**
Нормированное напряжение шума при $U_п = \pm 15$ В, $f = 1$ кГц, $R_г = 0$, $T = +25°$ С, не более:
К574УД2А, КР574УД2А .... **150 нВ/$\sqrt{\text{Гц}}$**
К574УД2Б, КР574УД2Б .... **120 нВ/$\sqrt{\text{Гц}}$**
Максимальное выходное напряжение при $U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = 100 ... 150$ мВ, $T = -45 ... +70°$ С, не менее .... **10 В**
Напряжение смещения нуля при $U_п = \pm 15$ В, $R_н \geqslant 10$ кОм, $T = +25°$ С, не более .... **50 мВ**
Входной ток при $U_п = \pm 15$ В, $T = +25°$ С, не более .... **1 нА**
Разность входных токов при $U_п = \pm 15$ В, $T = 25°$ С, не более .... **0,5 нА**
Коэффициент усиления напряжения при $U_п = \pm 15$ В, $U_{оп} = \pm 5$ В, $R_н \geqslant 10$ кОм, не менее:
при $T = +25°$ С .... **$2{,}5 \cdot 10^4$**
при $T = -45$ и $+70°$ С .... **$1{,}5 \cdot 10^4$**
Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_п = \pm 15$ В, $U_{сф.вх} = \pm 5$ В, $T = +25°$ С, не менее .... **60 дБ**
Скорость нарастания выходного напряжения при $U_п = \pm 15$ В, $T = +25°$ С, не менее:
К574УД2А, КР574УД2А .... **5 В/мкс**
К574УД2Б, КР574УД2Б .... **15 В/мкс**
Частота единичного усиления при $U_п = \pm 15$ В, $T = +25°$ С, не менее:
К574УД2А, КР574УД2А .... **1 МГц**
К574УД2Б, КР574УД2Б .... **2 МГц**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **±13,5 ... ±16,5 В**
Входное дифференциальное напряжение .... **10 В**
Синфазное входное напряжение .... **±5 В**
Сопротивление нагрузки .... **10 кОм**
Температура окружающей среды .... **−45 ... +70° С**

Примечания: 1. Допустимое значение статического потенциала 200 В.

2. Максимальная емкость нагрузки 20 пФ.

3. Минимальный коэффициент усиления напряжения с отрицательной обратной связью без внешней частотной коррекции для К574УД2А, КР574УД2А равен 1, К574УД2Б, КР574УД2Б — 5.

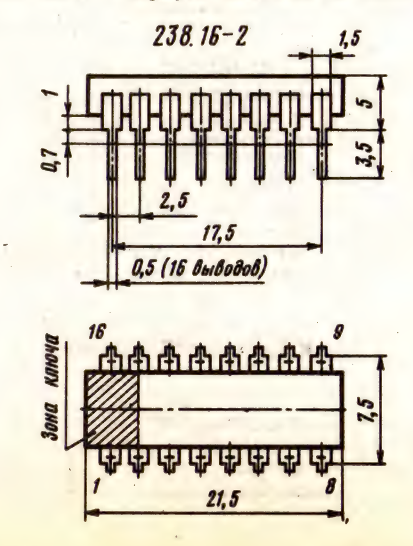
4. При эксплуатации микросхем допускается как одновременная подача напряжения питания, так и в следующей последовательности: отрицательное напряжение питания, положительное напряжение питания. Шины питания должны быть соединены с общей точкой питания через диоды так, чтобы не допускалось изменение полярности напряжения на шинах.

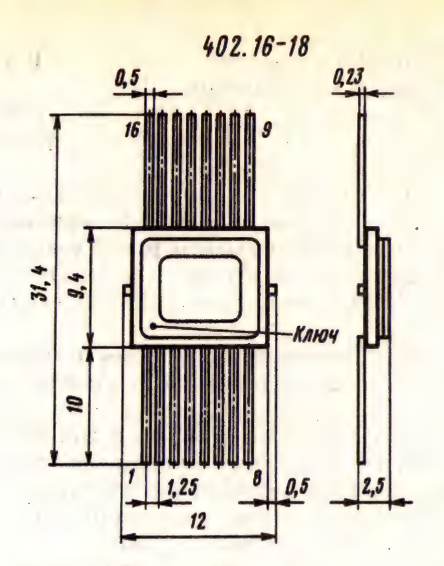
5. Графики зависимости и схемы включения аналогичны К574УД1 (А—В), КР574УД1 (А—В).

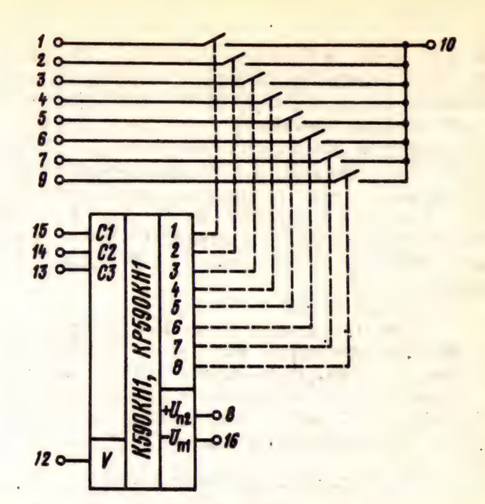
2.15. Микросхемы серий К590 и КР590

Микросхемы выполнены по КМОП-технологии. Предназначены для коммутирования аналоговых и цифровых сигналов, осуществления последовательной и параллельной выборки каналов в многоканальных системах сбора передачи и обработки информации, в аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователях, системах ввода-вывода ЭВМ, телеметрии и других областях техники. Корпус микросхем серии КР590 типа 238.16-2, серии К590 — типа 402.16-18.

Масса микросхемы в корпусе 238.16-2 не более 1,2 г, в корпусе 402.16-18 не более 1,3 г.







Функциональная схема микросхем К590КН1 и КР590КН1

В состав серий входят:

К590КН1, КР590КН1 — восьмиканальные (8 входов на 1 выход) аналоговые МОП-коммутаторы с дешифратором;

К590КН2, КР590КН2 — четырехканальные МОП-ключи со схемой управления;

К590КН3, КР590КН3 — сдвоенные четырехканальные аналоговые мультиплексоры с дешифратором;

К590КН4, КР590КН4 — четырехканальные аналоговые ключи со схемой управления;

К590КН5, КР590КН5 — четырехканальные аналоговые ключи со схемой управления (однополосное включение);

К590КН6, КР590КН6 — восьмиканальные (8 входов на 1 выход), аналоговые МОП-коммутаторы с дешифратором;

К590КН7, КР590КН7 — четырехканальные аналоговые ключи со схемой управления (двухполюсное включение);

К590КН8А, КР590КН8А — четырехканальные аналоговые ключи с повышенным быстродействием (однополюсное включение) для коммутации напряжения — 10 ... +10 В;

К590КН8Б, КР590КН8Б — четырехканальные аналоговые ключи с повышенным быстродействием (однополюсное включение) для управления микросхемами К590КН8А и КР590КН8А;

К590КН9, КР590КН9 — двухканальные аналоговые ключи со схемой управления (однополюсное включение);

К590КТ1, КР590КТ1 — четырехканальные МОП-коммутаторы со схемой управления.

К590КН1, КР590КН1

Микросхемы представляют собой восьмиканальные МОП-коммутаторы с дешифратором.

Назначение выводов: *1* — 1-й аналоговый вход; *2* — 2-й аналоговый вход; *3* — 3-й аналоговый вход; *4* — 4-й аналоговый вход; *5* — 5-й аналоговый вход; *6* — 6-й аналоговый вход; *7* — 7-й аналоговый вход; *8* — питание ($+U_{п2}$); *9* — 8-й аналоговый вход; *10* — аналоговый выход; *11* — свободный; *12* — логический вход «Разрешение»; *13* — логический вход 2^2; *14* — логический вход 2^1; *15* — логический вход 2^0; *16* — питание ($-U_{п1}$).

Таблица истинности

Уровни напряжений на входах				Открытый аналоговый вход
12	*13*	*14*	*15*	
1	0	0	0	1-й
1	0	0	1	2-й
1	0	1	0	3-й
1	0	1	1	4-й
1	1	0	0	5-й
1	1	0	1	6-й
1	1	1	0	7-й
1	1	1	1	8-й
0	*X*	*X*	*X*	Все входы закрыты

Примечание. *X* — безразличное состояние.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:

$U_{п1}$ .... **−15 В**

$U_{п2}$ .... **+5 В**

Ток потребления при низком уровне выходного напряжения (по выходу *8*) при $U_{п2}=5{,}5$ В, $U_{п1}=-16{,}5$ В, $U_{12}=U_{13}=U_{14}=U_{15}=0{,}8$ В, $T=+25°$ С, не более .... **3,5 мА**

Ток потребления при высоком уровне выходного напряжения (по выводу *8*) при $U_{п2}=+5$ В, $U_{п1}=-16{,}5$ В, $U_{12}=U_{13}=U_{14}=U_{15}=4{,}6$ В, $T=+25°$ С, не более .... **3,5 мА**

Сопротивление в открытом состоянии при $U_{п2}=5{,}5$ В, $U_{п1}=-13{,}5$ В, $U_{12}=4{,}6$ В, $U_{13}=0{,}8$ В (для проверяемых выводов *1—4*), $U_{13}=4{,}6$ В (для проверяемых выводов *5—9*), $U_{14}=0{,}8$ В (для проверяемых выводов *1, 2, 5, 6*), $U_{14}=4{,}6$ В (для проверяемых выводов *3, 4, 7, 9*), $U_{15}=0{,}8$ В (для проверяемых выводов *1, 3, 5, 7*), $U_{15}=6$ В (для проверяемых выводов *2, 4, 6*), $I_{вх}=1$ мА (для каждого аналогового входа), не более:

при $U_{вых}=0$:

$T=+25°$ С и $T=T_{min}$ .... **200 Ом**

$T=T_{max}$ .... **300 Ом**

$T=T_{max}$ .... **500 Ом**

при $U_{вых}=-5$ В .... **500 Ом**

Ток утечки аналогового входа при $U_{п2}=5{,}5$ В, $U_{п1}=-16{,}5$ В, $U_{вх}=-5$ В (по каждому входу), $U_{12}=0{,}8$ В, $U_{13}=0{,}8$ В (для проверяемых выводов *1—4*), $U_{13}=4{,}6$ В (для проверяемых выводов *5—9*), $U_{14}=0{,}8$ В (для проверяемых выводов *1, 2, 5, 6*), $U_{14}=4{,}6$ В (для проверяемых выводов *3, 4, 7, 9*), $U_{15}=0{,}8$ В (для проверяемых выводов *1, 3, 5, 7*), $U_{15}=4{,}6$ В (для проверяемых выводов *2, 4, 6, 9*), не более:

при $T=+25°$ С .... **50 нА**

при $T=T_{max}$ .... **400 нА**

Ток утечки аналогового выхода при $U_{п2}=5{,}5$ В, $U_{п1}=-16{,}5$ В, $U_{вх}=5$ В (по каждому входу), $U_{вых}=-5$ В, $U_{12}=U_{13}=U_{14}=U_{15}=0{,}8$ В, не более:

при $T=+25°$ С .... **50 нА**

при $T=T_{max}$ .... **500 нА**

Входной ток низкого уровня (выводы *12—15*), при $U_{п2}=5{,}5$ В, $U_{п1}=-16{,}5$ В, $U_{12}=U_{13}=U_{14}=U_{15}=0$, $T=+25°$ С, не более .... **1 мкА**

Входной ток высокого уровня (выводы *12—15*) при $U_{п2}=5{,}5$ В, $U_{п1}=-16{,}5$ В, $U_{12}=U_{13}=U_{14}=U_{15}=5{,}5$ В, $T=+25°$ С, не более .... **1 мкА**

Время включения при $U_{п2}=5{,}5$ В, $U_{п1}=-16{,}5$ В, $U_{вх}=5$ В, $U_{12}=U_{13}=U_{14}=U_{15}=4{,}6$ В, $T=+25°$ С, не более .... **1 мкс**

Емкость управляющего входа, типовое значение .... **6 пФ**

Емкость аналогового входа, типовое значение .... **8 пФ**

Емкость аналогового выхода, типовое значение .... **28 пФ**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания:

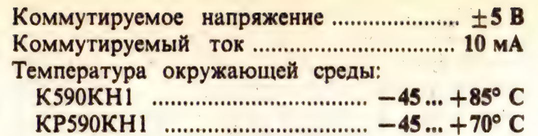
$U_{п2}$ .... **4,5...5,5 В**

$U_{п1}$ .... **−13,5...−16,5 В**

Входное напряжение:

низкого уровня .... **0...0,8 В**

высокого уровня .... **3,6...5,5 В**



Коммутируемое напряжение .... **±5 В**

Коммутируемый ток .... **10 мА**

Температура окружающей среды:

К590КН1 .... **−45...+85° С**

КР590КН1 .... **−45...+70° С**

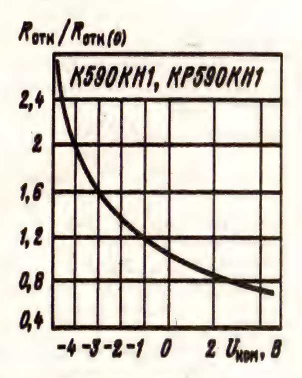
Примечания: 1. Значения $U^1_{вх}$ и $U_{ком}$ не должны превышать $U_{п1}$ и $U^1_{вх}\geq U_{п1}-0{,}9$ В.

2. Помехозащищенность, равная 0,4 В, обеспечивается при $U^0_{вх}\leq 0{,}43$ В и $U^1_{вх}\geq U_{п1}-0{,}5$ В.

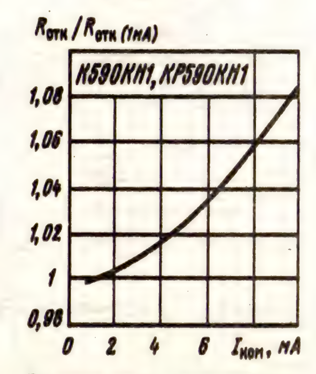
3. Запрещается подача каких-либо сигналов на вывод *11*.

4. При эксплуатации необходимо учитывать, что корпус микросхемы К590КН1 электрически соединен с подложкой (вывод *8*).

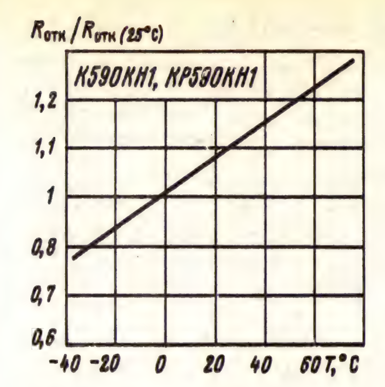
5. Минимальное расстояние от корпуса микросхем серий К590 до места изгиба вывода 1 мм. Пайка выводов допускается на расстоянии не менее 1,5 мм, температура пайки не более 235° С, продолжительность пайки не более 2,5 с. Допускается не более трех перепаек микросхемы.



Зависимость сопротивления открытого ключа коммутатора от коммутируемого напряжения



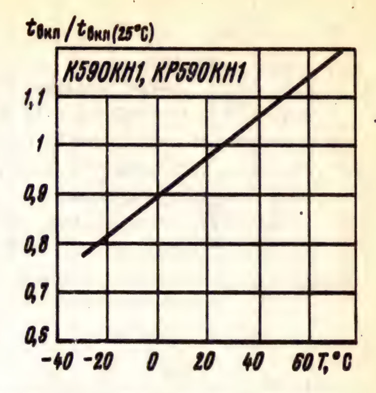
Зависимость сопротивления открытого ключа коммутатора от коммутируемого тока



Зависимость сопротивления открытого ключа коммутатора от температуры окружающей среды



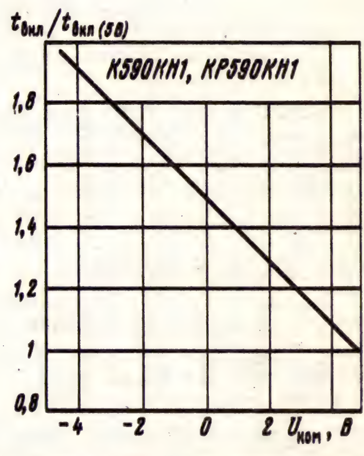
Зависимости выходного тока утечки от температуры окружающей среды при $U_{п1} = -16{,}5$ В, $U_{п2} = +5{,}5$ В. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



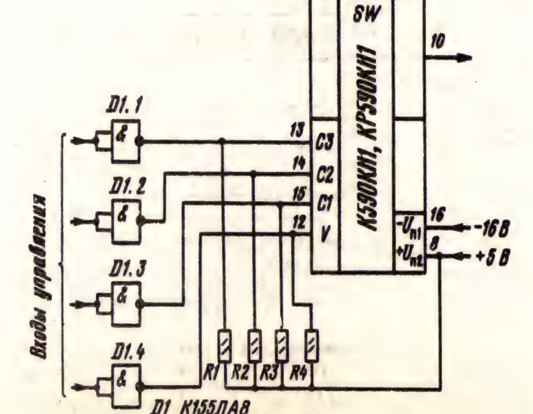
Зависимость времени включения ключа коммутатора от температуры окружающей среды




Зависимости тока потребления от температуры окружающей среды при $U_{п1} = -16{,}5$ В, $U_{п2} = +5{,}5$ В. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



Зависимость времени включения коммутатора от коммутируемого напряжения



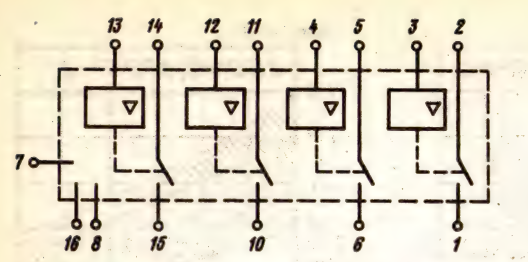
Типовая схема согласования ТТЛ-схем с микросхемами К590КН1, КР590КН1:
$R1 = R2 = R3 = R4 = 3 \ldots 10$ кОм

←

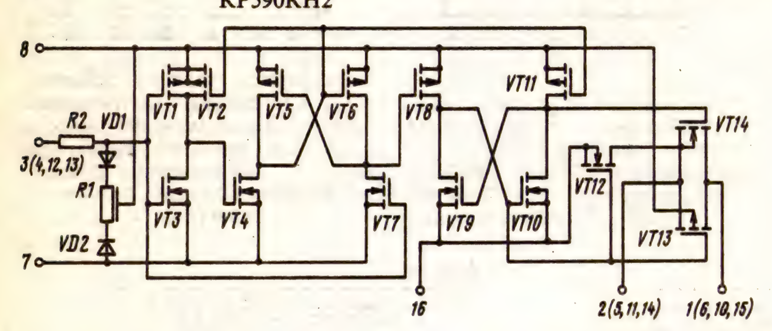
К590КН2, КР590КН2

Микросхемы представляют собой четырехканальные МОП-ключи со схемой управления.

Назначение выводов: *1* — 1-й аналоговый выход; *2* — 1-й аналоговый вход; *3* — 1-й логический вход; *4* — 2-й логический вход; *5* — 2-й аналоговый вход; *6* — 2-й аналоговый выход; *7* — общий; *8* — питание ($+U_{п1}$); *9* — свободный;



Функциональная схема микросхем К590КН2 и КР590КН2



Принципиальная схема одного канала микросхем К590КН2, КР590КН2

10 — 3-й аналоговый выход; *11* — 3-й аналоговый вход; *12* — 3-й логический вход; *13* — 4-й логический вход; *14* — 4-й аналоговый вход; *15* — 4-й аналоговый выход; *16* — питание ($-U_{п2}$).

Электрические параметры

Сопротивление в открытом состоянии при $U_{п1}=10{,}8$ В, $U_{п2}=-10{,}8$ В, $U_2=U_5=U_{11}=U_{14}=+10$ В и 0В, $U_4=U_{12}=U_{13}=U_3=0{,}8$ В, $U_7=0$, $I_1=I_6=I_{10}=I_{15}=1$ мА, не более:

при $T=+25°$ С ...... **100 Ом**

при $T=+85$ и $-45°$ С ($U_2=U_5=U_{11}=U_{14}=0$) ...... **135 Ом**

Ток утечки аналогового входа при $U_{п1}=13{,}2$ В, $U_{п2}=-13{,}2$ В, $U_2=U_5=U_{11}=U_{14}=10$ В, $U_3=U_4=U_{12}=U_{13}=4{,}1$ В, $U_7=0$, $U_1=U_6=U_{10}=U_{15}=-10$ В, не более:

при $T=+25°$ С ...... **70 нА**

при $T=+85°$ С ...... **200 нА**

Ток утечки аналогового выхода при $U_{п1}=13{,}2$ В, $U_{п2}=-13{,}2$ В, $U_2=U_5=U_{11}=U_{14}=\pm10$ В, $U_3=U_4=U_{12}=U_{13}=4{,}1$ В, $U_7=0$, $U_1=U_6=U_{10}=U_{15}=\pm10$ В, $T=+25°$ С, не более ...... **70 нА**

Ток потребления при высоком уровне выходного напряжения при $U_{п1}=13{,}2$ В, $U_{п2}=-13{,}2$ В, $U_3=U_4=U_{12}=U_{13}=4{,}1$ В, $U_7=0$, $T=+25°$ С, не более ...... **400 мкА**

Время включения при $U_{п1}=13{,}2$ В, $U_{п2}=-13{,}2$ В, $U_2=U_5=U_{11}=U_{14}=-10$ В, $U_7=0$, $T=+25°$ С, не более ...... **0,5 мкс**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания:

$U_{п1}$ ...... **10,8 ... 13,2 В**

$U_{п2}$ ...... **−13,2 ... −10,8 В**

Входное напряжение:

низкого уровня ...... **0 ... 0,8 В**

высокого уровня ...... **4,1 ... 13,2 В**

Коммутируемое напряжение ...... **±10 В**

Коммутируемый ток ...... **10 мА**

Рассеиваемая мощность ...... **200 мВт**

Температура окружающей среды:

К590КН2 ...... **−45 ... +85° С**

КР590КН2 ...... **−45 ... +70° С**

Примечания: 1. Значение $U^1_{вх}$ не должно превышать $U_{п1}$.

2. Помехозащищенность, равная 0,4 В, обеспечивается при $U^0_{вх}\leqslant0{,}4$ В и $U^1_{вх}\geqslant4{,}5$ В.

3. Запрещается подача каких-либо сигналов на вывод *9* микросхемы.

4. При $U_{п1}=U_{п2}=0$ напряжения на выводах микросхемы должны быть равны 0. Допускается наличие напряжений на выводах микросхемы при $U_{п1}=U_{п2}=0$, если приняты меры, исключающие протекание токов логических входов более 0,5 мА и токов аналоговых входов (выходов) более 5 мА; при этом следует обеспечить мощность, рассеиваемую микросхемой, не более 150 мВт.

5. Токи потребления $I^0_{пот}$, $I^1_{пот}$ от источника −12 В не превышают 20 мкА во всем диапазоне температур.

6. Токи $I^0_{вх}$, $I^1_{вх}$ не превышают 1 мкА во всем диапазоне температур.

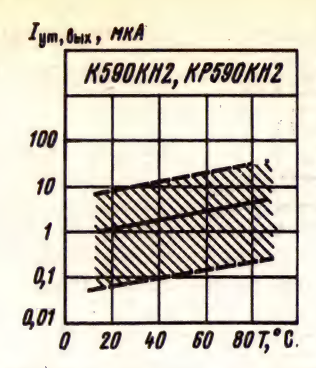
7. Ток утечки аналогового входа и выхода при $U_{ком}=0$ не превышает 20 нА при $T=+25°$ С.

8. Емкость аналогового входа и выхода не превышает 10 пФ, емкость между аналоговыми входами и выходами не превышает 1 пФ при $T=+25°$ С.

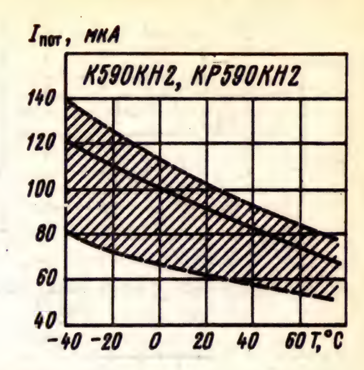
9. Управляющие входы микросхемы инверсные, т. е. ключи открываются при низких уровнях напряжения на управляющих входах



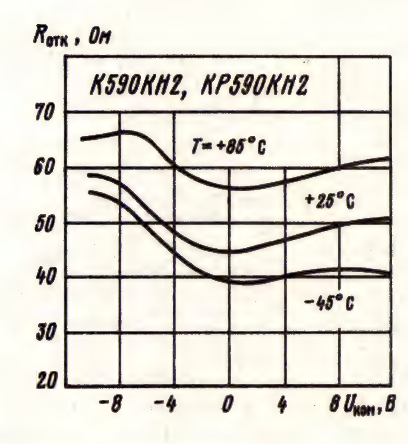
Зависимости тока потребления от частоты переключения



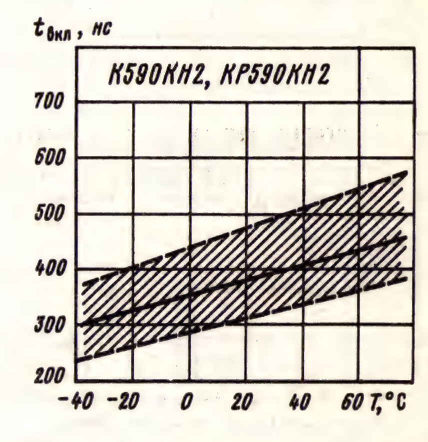
Зависимость выходного тока утечки от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



Зависимость тока потребления от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



Зависимость сопротивления открытого ключа от коммутируемого напряжения при различной температуре окружающей среды



Зависимость времени включения ключей от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость

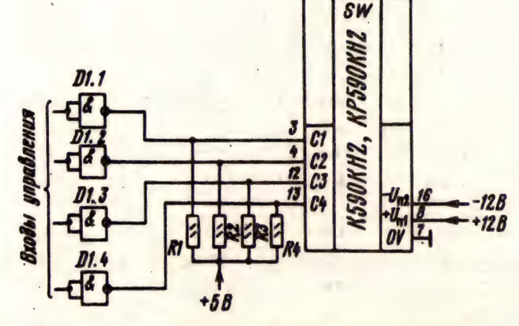


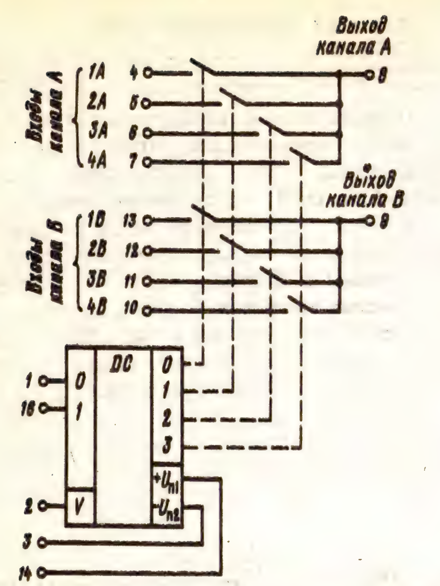
Схема согласования К590КН2 и КР590КН2 с ТТЛ-микросхемами:

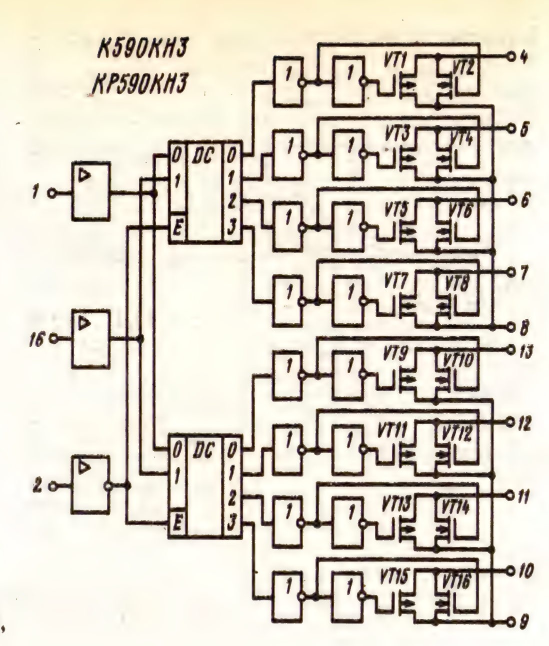
R1, R2, R3, R4 — согласующие резисторы сопротивлением 3 ... 10 кОм

К590КН3, КР590КН3

Микросхемы представляют собой восьмиканальные (4×2) аналоговые коммутаторы с дешифраторами.

Назначение выводов: *1* — логический вход 2^0; *2* — вход «Разрешение»; *3* — питание ($-U_{п2}$); *4* — аналоговый вход *1А*; *5* — аналоговый вход *2А*; *6* — аналоговый вход *3А*; *7* — аналоговый вход *4А*; *8* — аналоговый выход *А*; *9* — аналоговый выход *В*; *10* — аналоговый вход *4В*; *11* — аналоговый вход *3В*; *12* — аналоговый вход *2В*; *13* — аналоговый вход *1В*; *14* — питание ($+U_{п1}$); *15* — общий; *16* — логический вход 2^1.





Функциональная схема микросхем К590КН3, КР590КН3

Таблица истинности

Уровни напряжений на входах			Открытый аналоговый вход
1	*16*	*2*	
0	0	1	*1A* и *1B*
0	1	1	*2A* и *2B*
1	0	1	*3A* и *3B*
1	1	1	*4A* и *4B*
X	*X*	0	Все входы закрыты

Примечание: *X* — безразличное состояние.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания ...... **±15 В**

Ток потребления от источника $U_{п1}$ при низком уровне входного напряжения, $U_{п1}=13{,}5...16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5...-13{,}5$ В, $U^0_{вх}=0...0{,}8$ В, $T=\pm25°$ С, не более .... **15 мкА**

Ток потребления от источника $U_{п2}$ при низком уровне входного напряжения, $U_{п1}=13{,}5...16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5...-13{,}5$ В, $U^0_{вх}=0...0{,}8$ В, $T=+25°$ С, не более .... **10 мкА**

Ток потребления от источника $U_{п1}$ при высоком уровне входного напряжения, $U_{п1}=13{,}5...16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5...-13{,}5$ В, $U^1_{вх}=4$ В ... $U_{п1}$, $T=+25°$ С, не более .... **1000 мкА**

Ток потребления от источника $U_{п2}$ при высоком уровне входного напряжения, $U_{п1}=13{,}5...16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5...-13{,}5$ В, $U^1_{вх}=4$ В ... $U_{п1}$, $T=+25°$ С, не более .... **10 мкА**

Ток утечки аналогового входа при $U_{п1}=13{,}5...16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5...-13{,}5$ В, $U^0_{вх}=0...0{,}8$ В, $U^1_{вх}=4$ В ... $U_{п1}$, $U_{ком}=\pm15$ В, не более:

при $T=+25°$ С .... **50 нА**

при $T=T_{max}$ .... **150 нА**

Ток утечки аналогового выхода при $U_{п1}=13{,}5...16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5...-13{,}5$ В, $U^0_{вх}=0...0{,}8$ В, $U_{ком}=\pm15$ В, не более:

при $T=+25°$ С .... **70 нА**

при $T=T_{max}$ .... **250 нА**

Входной ток низкого уровня при $U_{п1}=13{,}5...16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5...-13{,}5$ В, $U^0_{вх}=0...0{,}8$ В, $T=+25°$ С, не более .... **0,2 мкА**

Входной ток высокого уровня при $U_{п1}=13{,}5...16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5...-13{,}5$ В, $U^1_{вх}=4$ В ... $U_{п1}$, $T=+25°$ С, не более ..... **0,2 мкА**

Время включения при $U_{п1}=13{,}5...16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5...-13{,}5$ В, $U^0_{вх}=0...0{,}8$ В, $U_{вх}=4$ В ... $U_{п1}$, $U_{ком}=\pm15$ В, $R_н=10$ кОм, $C_н=40$ пФ, $T=+25°$ С, не более .... **0,3 мкс**

Сопротивление в открытом состоянии при $U_{п1}=13{,}5...16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5...-13{,}5$ В, $U^0_{вх}=0...0{,}8$ В, $U^1_{вх}=4$ В ... $U_{п1}$, $I_{ком}=1$ мА, не более:

при $T=+25$ и $-45°$ С .... **300 Ом**

при $T=T_{max}$ .... **400 Ом**

Емкость аналогового входа [1] при $U_{п1}=15$ В, $U_{п2}=-15$ В, $f=1$ МГц, типовое значение .... **10 пФ**

Емкость аналогового выхода [1] при $U_{п1}=15$ В, $U_{п2}=-15$ В, $f=1$ МГц, типовое значение .... **10 пФ**

Емкость управляющего входа[1] при $U_{п1} = 15$ В, $U_{п2} = -15$ В, $f = 1$ МГц, типовое значение .... 7 пФ

Емкость между аналоговым входом и аналоговым выходом, типовое значение .... 1 пФ

---

[1] Величина $U^1_{вх} \leq U_{п1}$, $U_{п2} \leq U_{ком} \leq U_{п1}$.

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания:

$U_{п1}$ .... 13,5 ... 16,5 В

$U_{п2}$ .... −16,5 ... −13,5 В

Входное напряжение низкого уровня ... 0 ... 0,8 В

Входное напряжение высокого уровня .... 4 ... 16,5 В

Коммутируемое напряжение .... ±15 В

Коммутируемый ток .... 20 мА

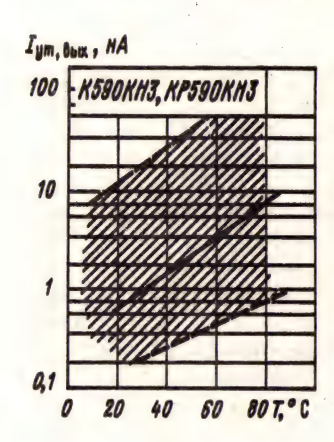
Температура окружающей среды:

К590КН3 .... −45 ... +85° С

КР590КН3 .... −45 ... +70° С

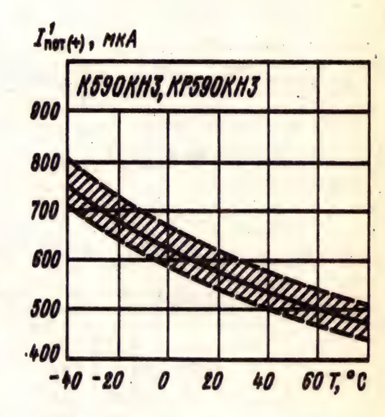
Примечания: 1. Запрещается подача каких-либо электрических сигналов на выводы микросхемы, не используемые согласно функциональной электрической схеме.

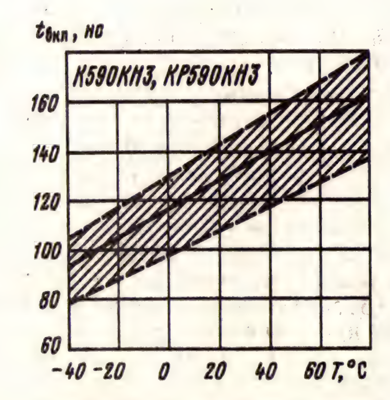
2. При напряжениях питания, равных 0, напряжения на выводах микросхемы должны быть равны 0. Допускается наличие напряжений на выводах микросхемы при напряжении питания источников, равном 0, если приняты меры, исключающие протекание токов логических входов более 0,5 мА и токов аналоговых входов (выходов) более 5 мА; при этом следует обеспечить мощность, рассеиваемую микросхемой, не более 150 мВт.



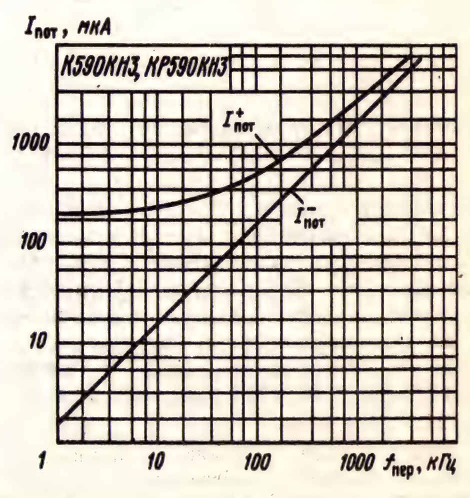
← Зависимость выходного тока утечки от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость

→ Зависимость тока потребления от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



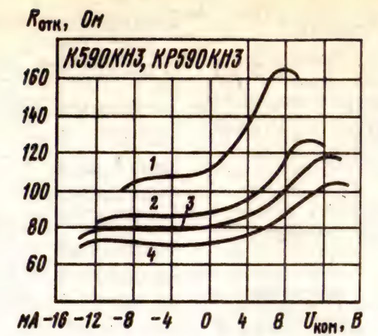


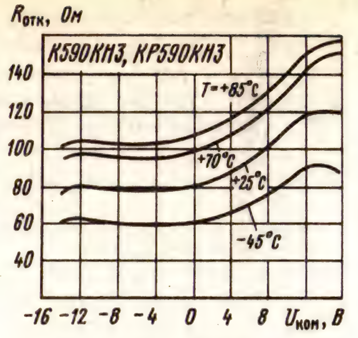
Зависимость времени включения ключей от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость

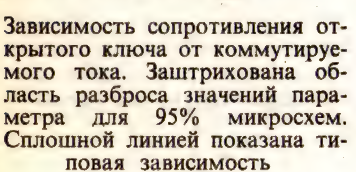


Зависимости тока потребления от частоты переключения









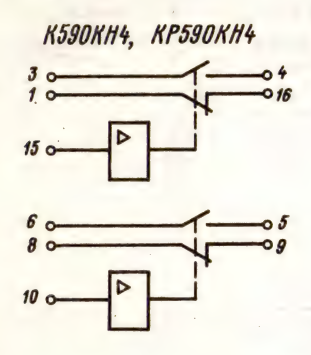
Зависимость сопротивления открытого ключа от коммутируемого тока. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость

Зависимости сопротивления открытого ключа от коммутируемого напряжения: *1* – $U_{п1}=9$ В, $U_{п2}=-9$ В, *2* – $U_{п1}=12$ В, $U_{п2}=-12$ В; *3* – $U_{п1}=13{,}5$ В, $U_{п2}=-13{,}5$ В, *4* – $U_{п1}=16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5$ В

Зависимости сопротивления открытого ключа от коммутируемого напряжения при различных значениях температуры окружающей среды

К590КН4, КР590КН4

Микросхемы представляют собой четырехканальные аналоговые ключи со схемой управления.



Функциональная схема микросхем К590КН4, КР590КН4

Назначение выводов: *1* — 1-й аналоговый вход; *2, 7, 12* — свободные; *3* — 3-й аналоговый вход; *4* — 3-й аналоговый выход; *5* — 4-й аналоговый выход; *6* — 4-й аналоговый вход; *8* — 2-й аналоговый вход; *9* — 2-й аналоговый выход; *10* — 2-й логический вход; *11* — питание ($+U_{п1}$); *13* — общий; *14* — питание ($-U_{п2}$); *15* — 1-й логический вход; *16* — 1-й аналоговый выход.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания ...... **±15 В**

Ток потребления от источника $U_{п1}$ при низком уровне входного напряжения, $U_{п1}=13{,}5$ ... 16,5 В, $U_{п2}=-16{,}5$ ... $-13{,}5$ В, $U^0_{вх}=0$ ... 0,8 В, $T=+25°$ С, не более .... **50 мкА**

Ток потребления от источника $U_{п2}$ при низком уровне входного напряжения, $U_{п1}=13{,}5$ ... 16,5 В, $U_{п2}=-16{,}5$ ... $-13{,}5$ В, $U^0_{вх}=0$ ... 0,8 В, $T=+25°$ С, не более .... **5 мкА**

Ток потребления от источника $U_{п1}$ при высоком уровне выходного напряжения, $U_{п1}=13{,}5$ ... 16,5 В, $U_{п2}=-16{,}5$ ... $-13{,}5$ В, $U^1_{вх}=4$ В ... $U_{п1}$, $T=+25°$ С, не более .... **200 мкА**

Ток потребления от источника $U_{п2}$ при высоком уровне входного напряжения, $U_{п1}=13{,}5$ ... 16,5 В, $U_{п2}=-16{,}5$ ... $-13{,}5$ В, $U^1_{вх}=4$ В ... $U_{п1}$; $T=+25°$ С, не более .... **5 мкА**

Ток утечки аналогового входа при $U_{п1}=13{,}5$ ... 16,5 В, $U_{п2}=-16{,}5$ ... $-13{,}5$ В, $U^0_{вх}=0$ ... 0,8 В, $U^1_{вх}=4$ В ... $U_{п1}$, $U_{ком}=\pm15$ В, не более:

при $T=+25°$ С .... **70 нА**

при $T=T_{max}$ .... **400 нА**

Ток утечки аналогового выхода при $U_{п1}=13{,}5$ ... 16,5 В, $U_{п2}=-16{,}5$ ... $-13{,}5$ В, $U^0_{вх}=0$ ... 0,8 В, $U_{ком}=\pm15$ В, не более:

при $T=+25°$ С .... **70 нА**

при $T=T_{max}$ .... **500 нА**

Входной ток низкого уровня при $U_{п1}=13{,}5$ ... 16,5 В, $U_{п2}=-16{,}5$ ... $-13{,}5$ В, $U^0_{вх}=0$ ... 0,8 В, $T=+25°$ С, не более ...... **0,2 мкА**

Входной ток высокого уровня при $U_{п1}=13{,}5$ ... 16,5 В, $U_{п2}=-16{,}5$ ... $-13{,}5$ В, $U^1_{вх}=4$ В ... $U_{п1}$, $T=+25°$ С, не более ..... **0,2 мкА**

Время включения при $U_{п1}=13{,}5$ ... 16,5 В, $U_{п2}=-16{,}5$ ... $-13{,}5$ В, $U^0_{вх}=0$ ... 0,8 В, $U^1_{вх}=4$ В ... $U_{п1}$, $U_{ком}=\pm15$ В, $R_н=10$ кОм, $C_н=40$ пФ, $T=+25°$ С, не более:

по выводам *9, 16* .... **150 нс**

по выводам *4, 5* .... **300 нс**

Сопротивление в открытом состоянии при $U_{п1}=13{,}5 \ldots 16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5 \ldots -13{,}5$ В, $U^0_{вх}=0 \ldots 0{,}8$ В, $U^1_{вх}=4$ В ... $U_{п1}$, $I_{ком}=1$ мА, не более:

при $T=+25°$ С и T_{min} .... **75 Ом**

при $T=T_{max}$ .... **100 Ом**

Емкость аналогового входа[1] при $U_{п1}=15$ В, $U_{п2}=-15$ В, $f=1$ МГц, типовое значение .... **10 пФ**

Емкость аналогового выхода при $U_{п1}=15$ В, $U_{п2}=-15$ В, $f=1$ МГц, типовое значение .... **12 пФ**

Емкость управляющего входа[1] при $U_{п1}=15$ В, $U_{п2}=-15$ В, $f=1$ МГц, типовое значение .... **7 пФ**

Емкость между аналоговым входом и аналоговым выходом[1], типовое значение .... **1 пФ**

---

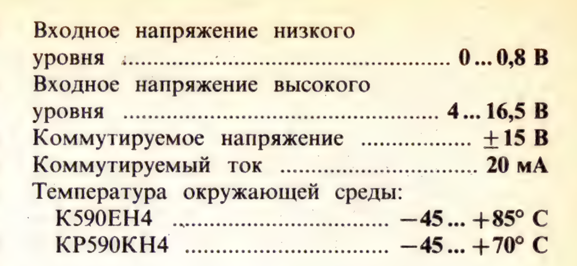
[1] Величина $U^1_{вх} \leqslant U_{п1}$, $U_{п2} \leqslant U_{ком} \leqslant U_{п1}$.

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания:

$U_{п1}$ .... **13,5 ... 16,5 В**

$U_{п2}$ .... **−16,5 ... −13,5 В**



Входное напряжение низкого уровня .... **0 ... 0,8 В**

Входное напряжение высокого уровня .... **4 ... 16,5 В**

Коммутируемое напряжение .... **±15 В**

Коммутируемый ток .... **20 мА**

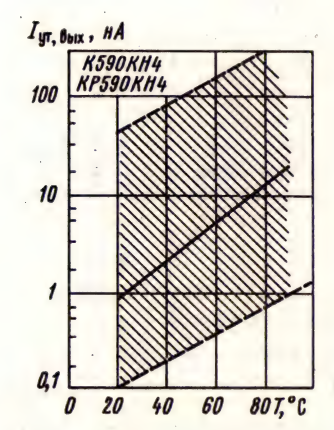
Температура окружающей среды:

К590ЕН4 .... **−45 ... +85° С**

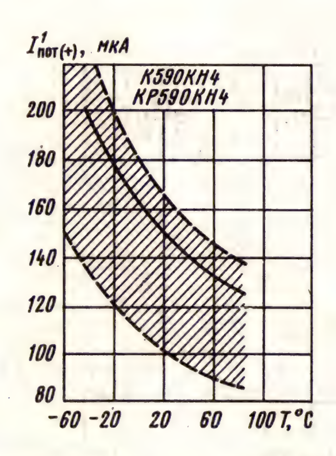
КР590КН4 .... **−45 ... +70° С**

Примечания: 1. Запрещается подача каких-либо электрических сигналов на выводы микросхемы, не используемые согласно функциональной электрической схеме.

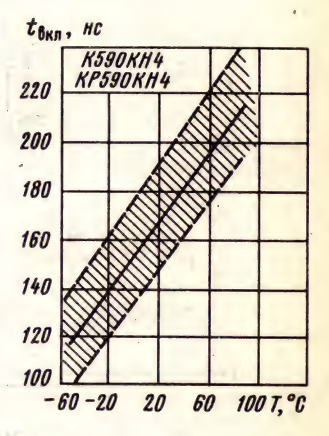
2. При напряжениях питания, равных 0, напряжения на выходах микросхемы должны быть равны 0. Допускается наличие напряжений на выводах микросхемы при напряжении питания источников, равном 0, если приняты меры, исключающие протекание токов логических входов более 0,5 мА и токов аналоговых входов (выходов) более 5 мА; при этом следует обеспечить мощность, рассеиваемую микросхемой, не более 150 мВт.



Зависимость выходного тока утечки от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



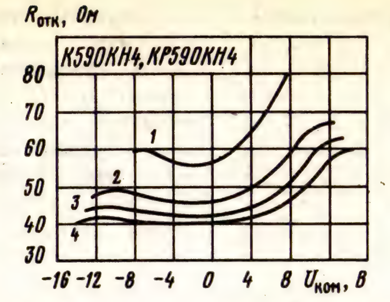
Зависимость тока потребления от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



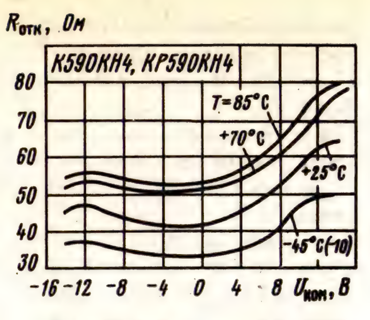
Зависимость времени включения ключей от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



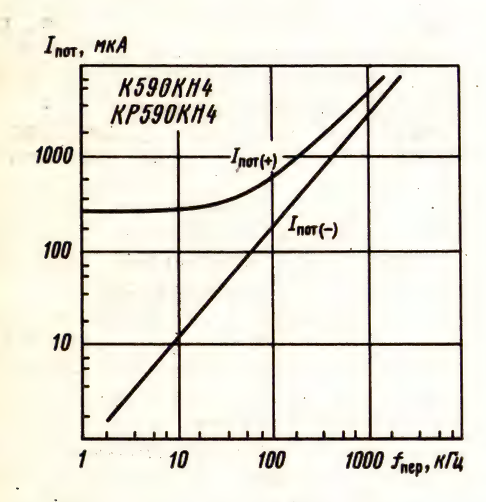
Зависимость сопротивления открытого ключа от коммутируемого тока. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



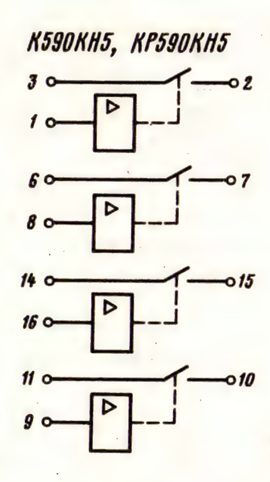
Зависимость сопротивления открытого ключа от коммутируемого напряжения при $I_{ком}=1$ мА, $U^1_{вх}=4$ В и различных значениях напряжения источников питания: $1-U_{п1}=9$ В; $U_{п2}=-9$ В; $2-U_{п1}=12$ В; $U_{п2}=-12$ В; $3-U_{п1}=13{,}5$ В; $U_{п2}=-13{,}5$ В; $4-U_{п1}=16{,}5$ В; $U_{п2}=-16{,}5$ В



Зависимости сопротивления открытого ключа от коммутируемого напряжения при $U_{п1}=13{,}5$ В, $U_{п2}=-13{,}5$ В, $U^0_{вх}=0{,}8$ В, $U^1_{вх}=4$ В, $I_{ком}=1$ мА и различных значениях температуры окружающей среды



Зависимости тока потребления от частоты переключения при $U_{п1}=16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5$ В, $U_{имп}=4$ В, $Q=2$



Функциональная схема микросхем К590КН5 и КР590КН5. Ключи замкнуты при низком уровне входного управляющего напряжения

К590КН5, КР590КН5

Микросхемы представляют собой четырехканальные аналоговые ключи со схемами управления.

Назначение выводов: *1* — 1-й логический вход, *2* — 1-й аналоговый выход, *3* — 1-й аналоговый вход, *4* — питание ($-U_{п2}$), *5* — общий, *6* — 2-й аналоговый вход, *7* — 2-й аналоговый выход, *8* — 2-й логический вход, *9* — 4-й логический вход, *10* — 4-й аналоговый выход, *11* — 4-й аналоговый вход, *12* — питание ($+U_{п3}$), *13* — питание ($+U_{п1}$), *14* — 3-й аналоговый вход, *15* — 3-й аналоговый выход, *16* — 3-й логический вход.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:

$U_{п1}$, $U_{п2}$ .... **±15 В**

$U_{п3}$ .... **5 В**

Ток потребления от источника $U_{п1}$ при высоком уровне входного напряжения, $U_{п1}=U_{п3}=16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5$ В, $U^1_{вх}=16$ В, $T=+25°$ С, не более .... **25 мкА**

Ток потребления от источника $U_{п1}$ при низком уровне входного напряжения, $U_{п1}=U_{п3}=16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5$ В, $U^0_{вх}=0{,}8$ В, $T=+25°$ С, не более .... **50 мкА**

Ток потребления от источника $U_{п2}$ при высоком уровне входного напряжения, $U_{п1}=U_{п3}=16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5$ В, $U^1_{вх}=16$ В, $T=+25°$ С, не более .... **5 мкА**

Ток потребления от источника $U_{п2}$ при низком уровне входного напряжения, $U_{п1}=U_{п3}=16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5$ В, $U^0_{вх}=0{,}8$ В, $T=+25°$ С, не более .... **5 мкА**

Ток утечки аналогового входа при $U_{п1}=16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5$ В, $U_{п3}=4{,}5$ В, $U^1_{вх}=4$ В, $U_{ком}=\pm 15$ В, не более:

при $T=+25°$ С .... **70 нА**
при $T=+70°$ С для КР590КН5 .... **350 нА**
при $T=+85°$ С для К590КН6 .... **400 нА**

Ток утечки аналогового выхода при $U_{п1}=16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5$ В, $U_{п3}=4{,}5$ В, $U^1_{вх}=4$ В, $U_{ком}=\pm 15$ В, не более:

при $T=+25°$ С .... **70 нА**
при $T=+70°$ С для КР590КН5 .... **350 нА**
при $T=+85°$ С для К590КН5 .... **400 нА**

Входной ток низкого уровня при $U_{п1}=U_{п3}=16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5$ В, $U^0_{вх}=0$, $T=+25°$ С, не более .... **0,2 мкА**

Входной ток высокого уровня при $U_{п1}=U_{п3}=16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5$ В, $U^1_{вх}=16{,}5$ В, $T=+25°$ С, не более .... **0,2 мкА**

Время включения при $U_{п1}=13{,}5$ В, $U_{п2}=-13{,}5$ В, $U_{п3}=4{,}5$ В, $U^0_{вх}=0...0{,}4$ В, $U^1_{вх}=4{,}1$ В, $U_{ком}=10$ В, $R_н=10$ кОм, $C_н=40$ пФ, $T=+25°$ С, не более .... **300 нс**

Сопротивление в открытом состоянии при $U_{п1}=13{,}5$ В, $U_{п2}=-13{,}5$ В, $U_{п3}=4{,}5$ В, $U^0_{вх}=0{,}8$ В, $U_{ком}=\pm 10$ В, $I_{ком}=1$ мА, не более:

при $T=+25$ и $-45°$ С .... **70 Ом**
при $T=T_{max}$ .... **100 Ом**

Емкость аналогового входа [1] при $U_{п1}=15$ В, $U_{п2}=-15$ В, $U_{п3}=5$ В, $T=+25°$ С (в закрытом состоянии канала), типовое значение ..... **7 пФ**

Емкость аналогового выхода [1] при $U_{п1}=15$ В, $U_{п2}=-15$ В, $U_{п3}=5$ В, $T=+25°$ С; типовое значение:

в закрытом состоянии канала .... **12 пФ**
в открытом состоянии канала .... **25 пФ**

Емкость управляющего входа [1] при $U_{п1}=15$ В, $U_{п2}=-15$ В, $U_{п3}=5$ В, $T=+25°$ С, типовое значение .... **10 пФ**

Емкость между аналоговыми входом и выходом [1] при $U_{п1}=15$ В, $U_{п2}=-15$ В, $U_{п3}=5$ В, $T=+25°$ С (в закрытом состоянии канала), типовое значение .... **1 пФ**

---

[1] Величина $U^1_{вх}<U_{п3}$, $U_{п2}\leqslant U_{ком}\leqslant U_{п1}$.

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания:

$U_{п1}$ .... **9 ... 16,7 В**
$U_{п2}$ .... **−16,7 ... −9 В**
$U_{п3}$ .... **4,5 ... 16,7 В**

Входное напряжение низкого уровня **0 ... 0,8 В**

Входное напряжение высокого уровня .... **4 В ... $U_{п3}$**

Коммутируемое напряжение .... **±15,1 В**

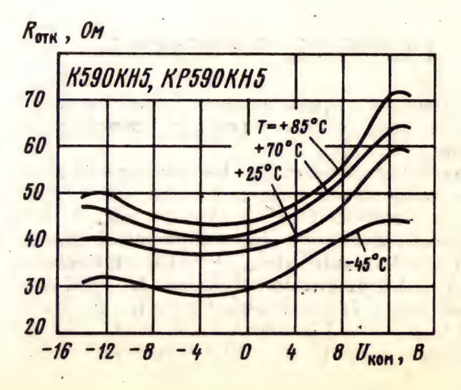
Коммутируемый ток .... **20 мА**

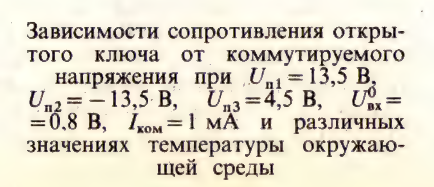
Температура окружающей среды:

К590КН5 .... **−45 ... +85° С**
КР590КН5 .... **−45 ... +70° С**

Примечания: 1. Запрещается подача каких-либо электрических сигналов на выводы микросхемы, не используемые согласно функциональной электрической схеме.

2. При напряжениях источников питания, равных 0, напряжения на выводах микросхемы должны быть равны 0. Допускается наличие напряжений на выводах микросхем при напряжении источников питания, равном 0, если принять меры, исключающие протекание токов логических входов более 0,5 мА и токов аналоговых входов (выходов) более 5 мА; при этом следует обеспечить мощность, рассеиваемую микросхемой, не более 150 мВт.





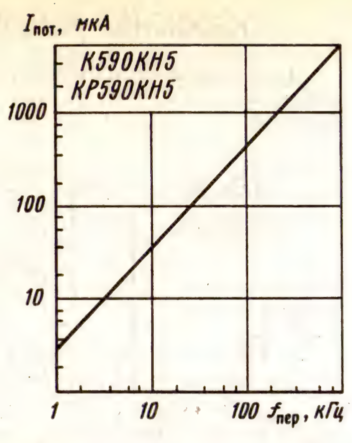
Зависимости сопротивления открытого ключа от коммутируемого напряжения при $U_{п1}=13{,}5$ В, $U_{п2}=-13{,}5$ В, $U_{п3}=4{,}5$ В, $U^0_{вх}=0{,}8$ В, $I_{ком}=1$ мА и различных значениях температуры окружающей среды



Зависимость выходного тока утечки от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость

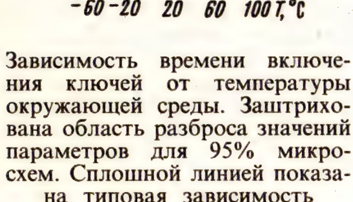


Зависимость тока потребления от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



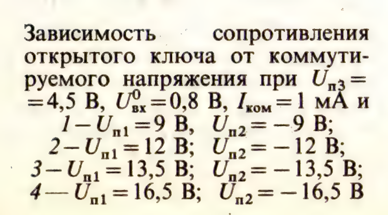
Зависимость тока потребления от частоты переключения



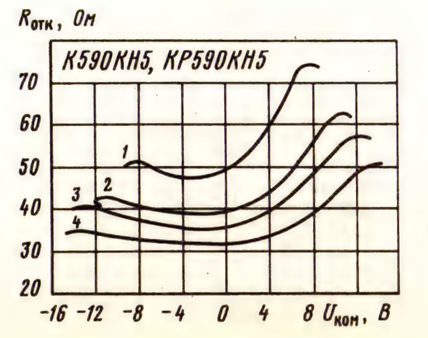

Зависимость времени включения ключей от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



Зависимость сопротивления открытого ключа от коммутируемого тока. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость

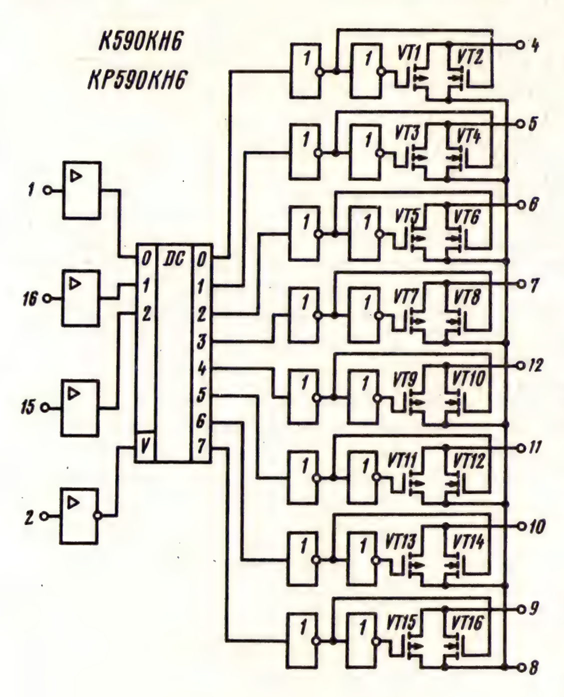

Зависимость сопротивления открытого ключа от коммутируемого напряжения при $U_{п3}=4{,}5$ В, $U^0_{вх}=0{,}8$ В, $I_{ком}=1$ мА и

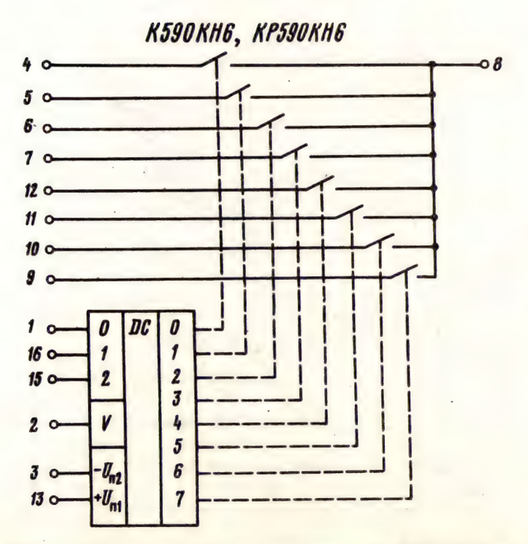
1 – $U_{п1}=9$ В, $U_{п2}=-9$ В;
2 – $U_{п1}=12$ В; $U_{п2}=-12$ В;
3 – $U_{п1}=13{,}5$ В; $U_{п2}=-13{,}5$ В;
4 — $U_{п1}=16{,}5$ В; $U_{п2}=-16{,}5$ В



К590КН6, КР590КН6

Микросхемы представляют собой восьмиканальные аналоговые коммутаторы с дешифраторами.





Функциональная схема микросхем К590КН6 и КР590КН6

Таблица истинности

Уровни напряжений на входах				Открытый аналоговый вход
1	*16*	*15*	*2*	
0	0	0	1	1
0	0	1	1	2
0	1	0	1	3
0	1	1	1	4
1	0	0	1	5
1	0	1	1	6
1	1	0	1	7
1	1	1	1	8
X	*X*	*X*	0	Все входы закрыты

Примечание. *X* — безразличное состояние.

Назначение выводов: *1* — логический вход 2^0; *2* — вход «Разрешение»; *3* — питание ($-U_{п2}$); *4* — 1-й аналоговый вход; *5* — 2-й аналоговый вход; *6* — 3-й аналоговый вход; *7* — 4-й аналоговый вход; *8* — аналоговый выход; *9* — 8-й аналоговый вход; *10* — 7-й аналоговый вход; *11* — 6-й аналоговый вход; *12* — 5-й аналоговый вход; *13* — питание ($+U_{п1}$); *14* — общий; *15* — логический вход 2^2; *16* — логический вход 2^1.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания ...... **±15 В**

Ток потребления от источника $U_{п1}$ при низком уровне входного напряжения, $U_{п1}=13{,}5...16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5...-13{,}5$ В, $U^0_{вх}=0...0{,}8$ В, $T=+25°$ С, не более .... **15 мкА**

Ток потребления от источника $U_{п2}$ при низком уровне входного напряжения, $U_{п1}=13{,}5...16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5...-13{,}5$ В, $U^0_{вх}=0...0{,}8$ В, $T=+25°$ С, не более .... **15 мкА**

Ток потребления от источника $U_{п1}$ при высоком уровне входного напряжения $U_{п1}=13{,}5...16{,}5$ В; $U_{п2}=-16{,}5...-13{,}5$ В, $U^1_{вх}=4$ В ... $U_{п1}$; $T=+25°$ С, не более .... **1000 мкА**

Ток потребления от источника $U_{п2}$ при высоком уровне входного напряжения, $U_{п1}=13{,}5...16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5...-13{,}5$ В, $U^1_{вх}=4...U_{п1}$; $T=+25°$ С, не более .... **15 мкА**

Ток утечки аналогового входа при $U_{п1}=13{,}5...16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5...-13{,}5$ В, $U^0_{вх}=0...0{,}88$ В, $U^1_{вх}=4$ В ... $U_{п1}$, $U_{ком}=\pm15$ В, не более:

при $T=+25°$ С .... **50 нА**

при $T=T_{max}$ .... **150 нА**

Ток утечки аналогового выхода при $U_{п1}=13{,}5...16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5...-13{,}5$ В, $U^0_{вх}=0...0{,}8$ В, $U_{ком}=\pm15$ В, не более:

при $T=+25°$ С .... **70 нА**

при $T=T_{max}$ .... **250 нА**

Входной ток низкого уровня при $U_{п1}=13{,}5...16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5...-13{,}5$ В, $U^0_{вх}=0...0{,}8$ В, $T=+25°$ С, не более .... **0,2 мкА**

Входной ток высокого уровня при $U_{п1}$ = 13,5 ... 16,5 В, $U_{п2}$ = −16,5 ... −13,5 В, $U^1_{вх}$ = 4 В ... $U_{п1}$, T = +25° С, не более ..... **0,2 мкА**
Время включения при $U_{п1}$ = 13,5 ... 16,5 В, $U_{п2}$ = −16,5 ... −13,5, $U^0_{вх}$ = 0 ... 0,8 В, $U^1_{вх}$ = 4 В ... $U_{п1}$, $R_н$ = 10 кОм, $C_н$ = 40 пФ, T = +25° С, не более ..... **300 нс**
Сопротивление в открытом состоянии при $U_{п1}$ = 13,5 ... 16,5 В, $U_{п2}$ = −16,5 ... −13,5 В, $U^0_{вх}$ = 0 ... 0,8 В, $U^1_{вх}$ = 4 В ... $U_{п1}$, I кОм = 1 мА, не более:
при T = +25 и 45° С ..... **300 Ом**
при $T = T_{max}$ ..... **400 Ом**
Емкость аналогового входа[1] при $U_{п1}$ = 15 В, $U_{п2}$ = −15 В, f = 1 МГц, типовое значение ..... **10 пФ**
Емкость аналогового выхода[1] при $U_{п1}$ = 15 В, $U_{п2}$ = −15 В, f = 1 МГц, типовое значение ..... **20 пФ**
Емкость управляющего входа[1] при $U_{п1}$ = 15 В, $U_{п2}$ = −15 В, f = 1 МГц, типовое значение ..... **7 пФ**
Емкость между аналоговым входом и аналоговым выходом[1], типовое значение ..... **1 пФ**

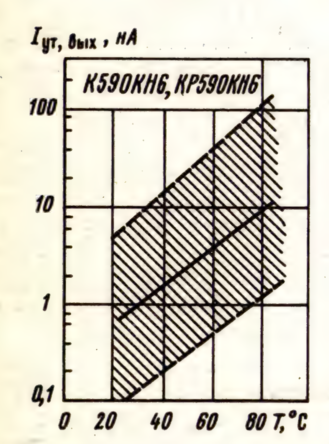
[1] Величина $U^1_{вх} \leq U_{п1}$, $U_{п2} \leq U_{ком} \leq U_{п1}$.

Предельные эксплуатационные данные

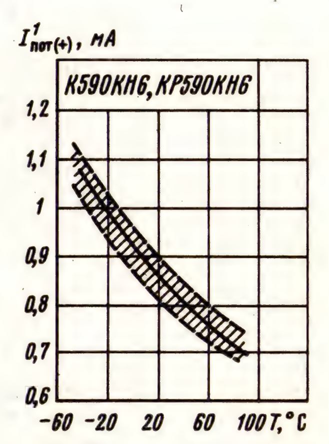
Напряжение питания:
$U_{п1}$ ..... **13,5 ... 16,5 В**
$U_{п2}$ ..... **−16,5 ... −13,5 В**
Входное напряжение низкого уровня ... **0 ... 0,8 В**
Входное напряжение высокого уровня ..... **4 ... 16,5 В**
Коммутируемое напряжение ..... **±15 В**
Коммутируемый ток ..... **20 мА**
Температура окружающей среды:
К590КН6 ..... **−45 ... +85° С**
КР590КН6 ..... **−45 ... +70° С**

Примечания: 1. Запрещается подача каких-либо электрических сигналов на выводы микросхемы, не используемые согласно функциональной электрической схеме.

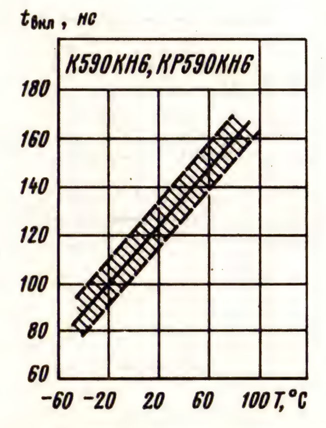
2. При напряжениях питания, равных 0, напряжения на выводах микросхемы должны быть равны 0. Допускается наличие напряжений на выводах микросхемы при напряжении источников питания, равном 0, если приняты меры, исключающие протекание токов логических входов более 0,5 мА и токов аналоговых входов (выходов) более 5 мА; при этом следует обеспечить мощность, рассеиваемую микросхемой, не более 150 мВт.



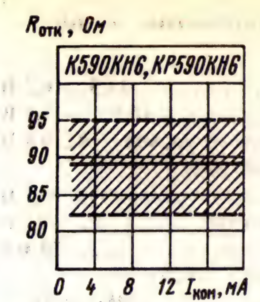
Зависимость выходного тока утечки от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



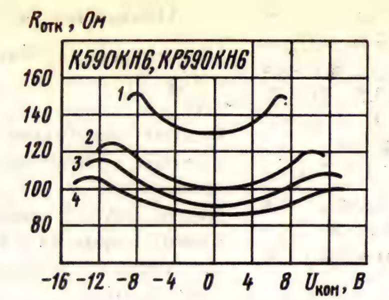
Зависимость тока потребления от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



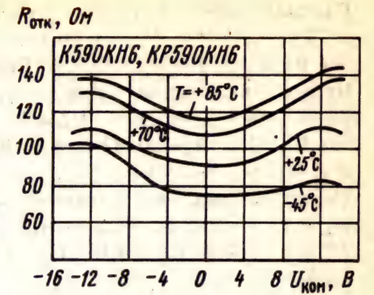
Зависимость времени включения ключей от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



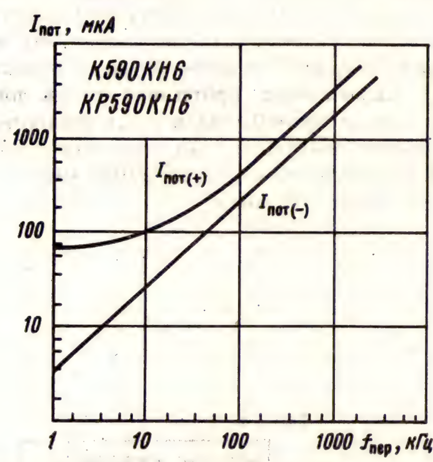
Зависимость сопротивления открытого ключа от коммутируемого тока. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



Зависимость сопротивления открытого ключа от коммутируемого напряжения при $U^0_{вх}=0{,}8$ В, $U^0_{вх}=0{,}8$ В, $U^1_{вх}=4$ В, $I_{ком}=1$ мА и различных значениях напряжения источников питания:
1 — $U_{п1}=9$ В, $U_{п2}=-9$ В; 2 — $U_{п1}=12$ В, $U_{п2}=-12$ В; 3 — $U_{п1}=13{,}5$ В; $U_{п2}=-13{,}5$ В; 4 — $U_{п1}=16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5$ В



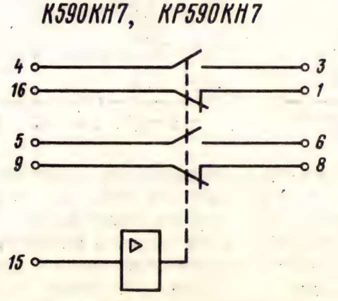
Зависимость сопротивления открытого ключа от коммутируемого напряжения при $U_{п1}=13{,}5$ В, $U_{п2}=-13{,}5$ В; $U^0_{вх}=0{,}8$ В; $U^1_{вх}=4$ В, $I_{ком}=1$ мА и различных значениях температуры окружающей среды



Зависимости тока потребления от частоты переключения

К590КН7, КР590КН7

Микросхемы представляют собой четырехканальные аналоговые ключи со схемой управления (двухполюсное переключение).



Функциональная схема микросхем К590КН7, КР590КН7

Назначение выводов: *1* — 2-й аналоговый выход; *2, 7, 10, 12* — свободные; *3* — 1-й аналоговый выход; *4* — 1-й аналоговый вход; *5* — 4-й аналоговый вход; *6* — 4-й аналоговый выход; *8* — 3-й аналоговый выход; *9* — 3-й аналоговый вход; *11* — питание ($+U_{п1}$); *13* — общий; *14* — питание ($-U_{п2}$); *15* — логический вход; *16* — 2-й аналоговый вход.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания ...... **±15 В**

Ток потребления от источника $U_{п1}$ при высоком уровне входного напряжения, $U_{п1}=16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5$ В, $U^1_{вх}=4$ В, $T=+25°$ С, не более ...... **200 мкА**

Ток потребления от источника $U_{п1}$ при низком уровне входного напряжения, $U_{п1}=16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5$ В, $U^1_{вх}=0{,}8$ В, $T=+25°$ С, не более ...... **25 мкА**

Ток потребления от источника $U_{п2}$ при высоком уровне входного напряжения, $U_{п1}=16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5$ В, $U^1_{вх}=4$ В, $T=+25°$ С, не более ...... **5 мкА**

Ток потребления от источника $U_{п2}$ при низком уровне входного напряжения, $U_{п1}=16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5$ В, $U^0_{вх}=0{,}8$ В, $T=+25°$ С, не более ...... **5 мкА**

Ток утечки аналогового входа при $U_{п1}=16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5$ В, $U^1_{вх}=4$ В, $U_{ком}=\pm15$ В, не более:
- при $T=+25°$ С ...... **70 нА**
- при $T=T_{max}$ ...... **400 нА**

Ток утечки аналогового выхода при $U_{п1}=16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5$ В, $U^1_{вх}=4$ В, $U_{ком}=\pm15$ В, не более:
- при $T=+25°$ С ...... **70 нА**
- при $T=T_{max}$ ...... **400 нА**

Входной ток низкого уровня при $U_{п1}=16{,}5$ В,

$U_{п2} = -16{,}5$ В, $U^0_{вх} = 0$, $T = +25°$ С, не более .... **0,2 мкА**
Входной ток высокого уровня при $U_{п1} = 16{,}5$ В, $U_{п2} = -16{,}5$ В, $U^1_{вх} = 16{,}5$ В, $T = +25°$ С, не более .... **0,2 мкА**
Время включения при $U_{п1} = 13{,}5$ В, $U_{п2} = -13{,}5$ В, $U^0_{вх} = 0 \dots 0{,}4$ В, $U^1_{вх} = 4{,}5$ В, $U_{ком} = 10$ В, $R_н = 10$ кОм, $C_н = 40$ пФ, $T = +25°$ С, не более .... **300 нс**
Сопротивление в открытом состоянии при $U_{п1} = 13{,}5$ В, $U_{п2} = -13{,}5$ В, $U^0_{вх} = 0{,}8$ В, $U^1_{вх} = 4$ В, $I_{ком} = 10$ мА, не более:
при $T = +25$ и $-45°$ С .... **30 Ом**
при $T = T_{max}$ .... **40 Ом**
Емкость аналогового входа[1] при $U_{п1} = 15$ В, $U_{п2} = -15$ В, $T = +25°$ С (в закрытом состоянии канала), типовое значение .... **20 пФ**
Емкость аналогового выхода[1] при $U_{п1} = 15$ В, $U_{п2} = -15$ В, $T = +25°$ С, типовое значение:
в закрытом состоянии канала .... **25 пФ**
в открытом состоянии канала .... **50 пФ**
Емкость управляющего входа[1] при $U_{п1} = 15$ В, $U_{п2} = -15$ В, $T = +25°$ С, типовое значение .... **10 пФ**
Емкость между аналоговым входом и аналоговым выходом при $U_{п1} = 15$ В, $U_{п2} = -15$ В, $T = +25°$ С (в закрытом состоянии канала), типовое значение .... **2 пФ**

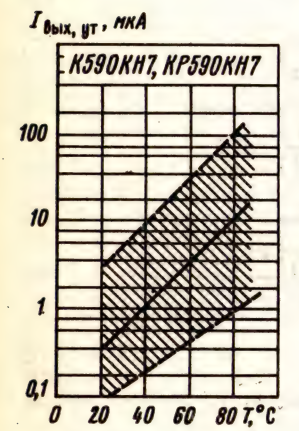
[1] Величина $U^1_{вх} < U_{п1}$, $U_{п2} \leqslant U_{ком} \leqslant U_{п1}$.

Предельные эксплуатационные данные

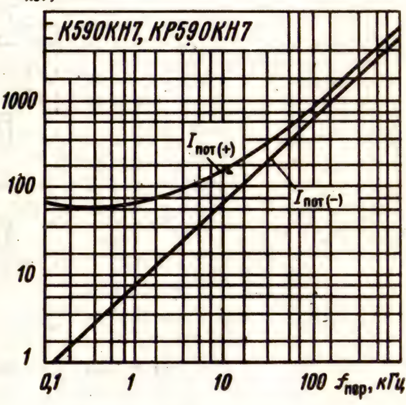
Напряжение питания:
$U_{п1}$ .... **9 ... 16,7 В**
$U_{п2}$ .... **−16,7 ... −9 В**
Входное напряжение низкого уровня ... **0 ... 0,8 В**
Входное напряжение высокого уровня .... **4 В ... $U_{п1}$**
Коммутируемое напряжение .... **±15,1 В**
Коммутируемый ток .... **20 мА**
Температура окружающей среды:
К590КН7 .... **−45 ... +85° С**
КР590КН7 .... **−45 ... +70° С**

Примечания: 1. Запрещается подача каких-либо электрических сигналов на выводы микросхемы, не используемые согласно функциональной электрической схеме.

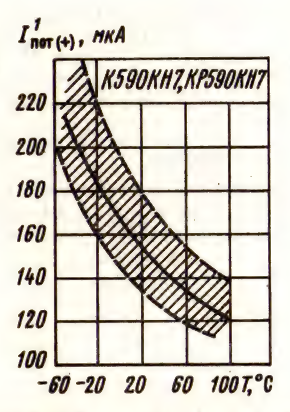
2. При напряжениях источников питания, равных 0, напряжения на выводах микросхемы должны быть равны 0. Допускается наличие напряжений на выводах микросхем при напряжениях источников питания, равных 0, если приняты меры, исключающие протекание токов логических входов более 0,5 мА и токов аналоговых входов (выходов) более 5 мА; при этом следует обеспечить мощность, рассеиваемую микросхемой, не более 150 мВт.



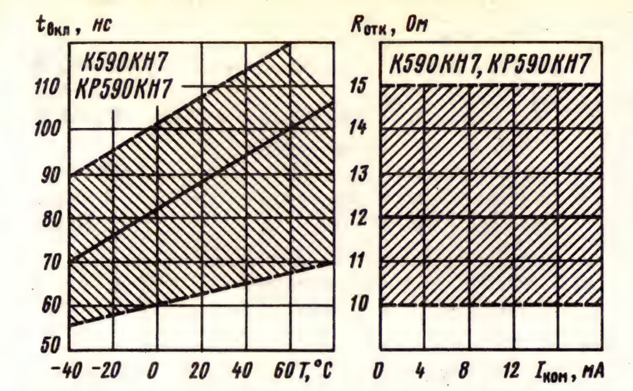
Зависимость выходного тока утечки от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



Зависимость тока потребления от частоты переключения при $U_{п1} = 16{,}5$ В, $U_{п2} = -16{,}5$ В, $U^1_{вх} = 4$ В, $Q = 2$

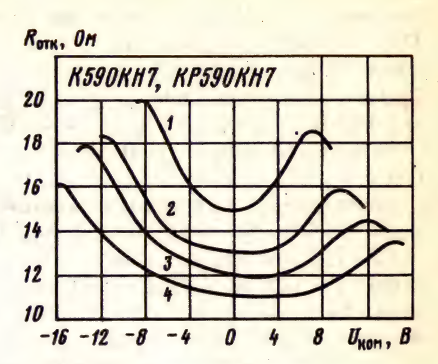


Зависимость тока потребления от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



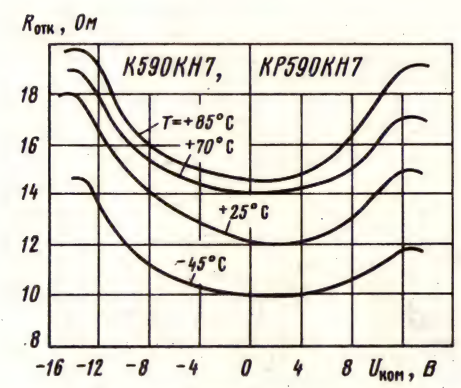
Зависимость времени включения ключей от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость

Зависимость сопротивления открытого ключа от коммутируемого тока. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



Зависимости сопротивления открытого ключа от коммутируемого напряжения при $U^1_{вх}=4$ В, $U^0_{вх}=0{,}8$ В, $I_{ком}=1$ мА и различных значениях напряжения питания:

1 – $U_{п1}=9$ В, $U_{п2}=-9$ В; *2* – $U_{п1}=12$ В, $U_{п2}=-12$ В; *3* – $U_{п1}=13{,}5$ В, $U_{п2}=-13{,}5$ В; *4* – $U_{п1}=16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5$ В



Зависимости сопротивления открытого ключа от коммутируемого напряжения при $U_{п1}=13{,}5$ В, $U_{п2}=-13{,}5$ В, $U^1_{вх}=4$ В, $U^0_{вх}=0{,}8$ В, $I_{ком}=1$ мА и различных значениях температуры окружающей среды

К590КН8(А, Б)
КР590КН8(А, Б)

2 3 VD1 VT1 1 4 6 VD2 VT2 8 5 11 VD3 VT3 9 12 14 VD4 VT4 16 13

К590КН8А, К590КН8Б, КР590КН8А, КР590КН8Б

Микросхемы представляют собой четырехканальные аналоговые ключи с повышенным быстродействием (однополюсное включение) для коммутации напряжения $-10 \ldots +10$ В.

Назначение выводов: *1* — 1-й сток; *2* — подложка; *3* — 1-й затвор; *4* — 1-й исток; *5* — 2-й исток; *6* — 2-й затвор; *7, 10, 15* — свободные; *8* — 2-й сток; *9* — 3-й сток; *11* — 3-й затвор; *12* — 3-й исток; *13* — 4-й исток; 14 — 4-й затвор; 16 — 4-й сток.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания ...... $\pm$**12 В**

Пороговое напряжение при $I_С=0{,}01$ мА, $T=+25°$ С:

К590КН8А, КР590КН8А .... **0,1 ... 2 В**

К590КН8Б, КР590КН8Б .... **0,5 ... 2 В**

Ток утечки стока при $U_С=20$ В, $U_{подл}=-5$ В,

$U_З = -5$ В для К590КН8А, КР590КН8А и $U_С = 30$ В, $U_п = 0$, $U_З = 0$ для К590КН8Б, КР590КН8Б, не более:

К590КН8А, КР590КН8А:

$T = +25°$ С .... **50 нА**

$T = +70°$ С .... **100 нА**

$T = +85°$ С .... **400 нА**

К590КН8Б, КР590КН8Б:

$T = +25°$ С .... **10 нА**

$T = +70°$ С .... **70 нА**

$T = +85°$ С .... **100 нА**

Ток утечки истока при $U_И = 20$ В, $U_{подл} = -5$ В, $U_З = -5$ В для К590КН8А, КР590КН8А, не более:

$T = +25°$ С .... **50 нА**

$T = +70°$ С .... **100 нА**

$T = +85°$ С .... **400 нА**

Ток утечки затвора при $U_З = 30$ В для К590КН8А, КР590КН8А и $U_З = 20$ В для К590КН8Б, КР590КН8Б, $T = +25°$ С, не более .... **0,5 мкА**

Сопротивление сток — исток при $U_З = 5$ В, $I_С = 10$ мА, не более:

при $T = +25$ и $-45°$ С .... **70 Ом**

при $T = T_{max}$ .... **100 Ом**

Сопротивление сток — исток при $U_З = 10$ В, $I_С = 10$ мА, $T = +25$ С°, не более .... **45 Ом**

Входная емкость при $U_С = 10$ В, $U_З = U_{подл} = -15$ В для КР590КН8А, КР590КН8Б, не более .... **5 пФ**

Проходная емкость при $U_С = 10$ В, $U_З = U_{подл} = -15$ В для КР590КН84, КР590КН8Б, не более .... **1,5 пФ**

Выходная емкость при $U_С = 10$ В, $U_З = U_{подл} = -15$ В для КР590КН8А, КР590КН8Б, не более .... **8 пФ**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение сток — исток:

К590КН8А, КР590КН8А .... **±20 В**

К590КН8Б, КР590КН8Б .... **0...30 В**

Напряжение сток — подложка:

К590КН8А, КР590КН8А .... **0...25 В**

К590КН8Б, КР590КН8Б .... **0...30 В**

Напряжение исток — подложка:

К590КН8А, КР590КН8А .... **0...25 В**

К590КН8Б, КР590КН8Б .... **0...25 В**

Напряжение затвор — исток:

К590КН8А, КР590КН8А .... **±25 В**

К590КН8Б, КР590КН8Б .... **0...20 В**

Напряжение затвор — сток:

К590КН8А, КР590КН8А .... **±25 В**

К590КН8Б, КР590КН8Б .... **0...20 В**

Напряжение затвор — подложка:

К590КН8А, КР590КН8А .... **0...30 В**

К590КН8Б, КР590КН8Б .... **0...20 В**

Ток стока .... **50 мА**

Рассеиваемая мощность [1]:

при $T = -45...+40°$ С .... **1 Вт**

при $T = +85°$ С .... **0,59 Вт**

Температура окружающей среды:

К590КН8А, К590КН8Б .... **−45...+85° С**

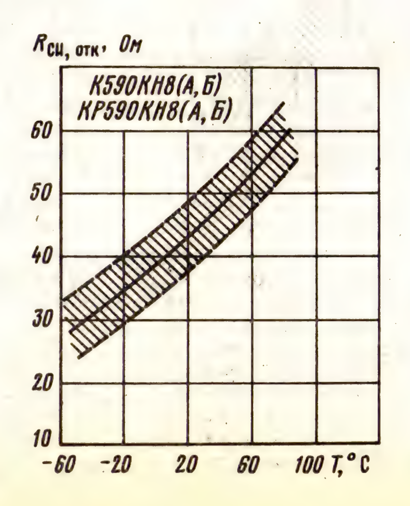
КР590КН8А, КР590КН8Б ..... **−45...+70° С**

Примечания: 1. Время включения для каждого транзистора не превышает 3 нс, типовое значение времени выключения составляет 12 нс при $U_{Зподл} = 5$ В, $U_{Сподл} = 5$ В, $С_н = 10$ пФ.

2. Запрещается подача каких-либо электрических сигналов на выводы микросхемы, не используемые согласно принципиальной электрической схеме.

3. Потенциал на любом из выводов микросхем должен быть равным или более положительным по отношению к потенциалу на выводе *2*.

4. Необходимо учитывать, что подложка К590КН8А, К590КН8Б электрически соединена с корпусом микросхемы.



Зависимость сопротивления открытого канала транзисторов микросхем от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость

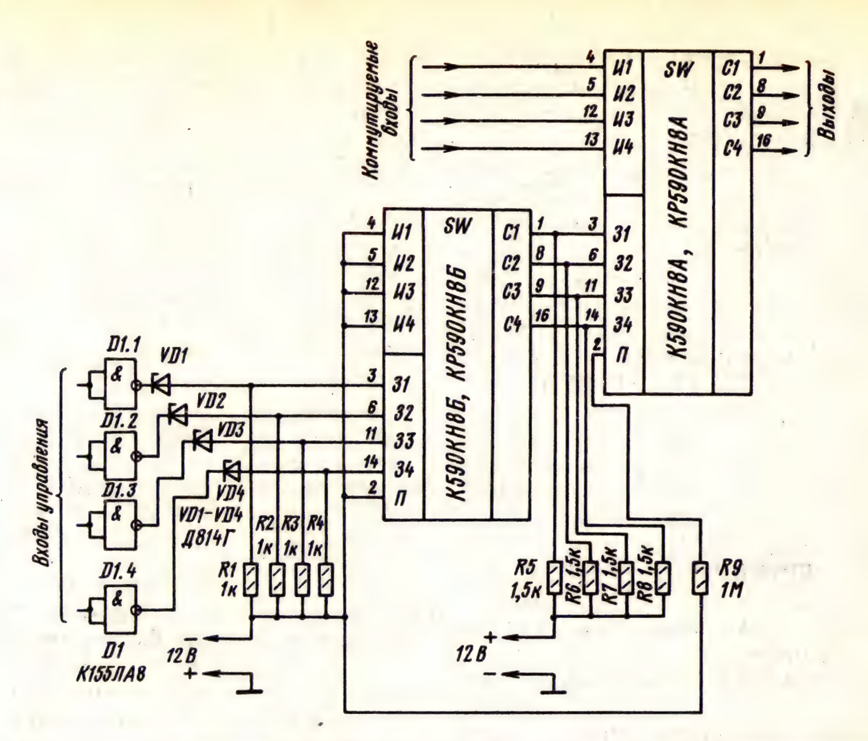
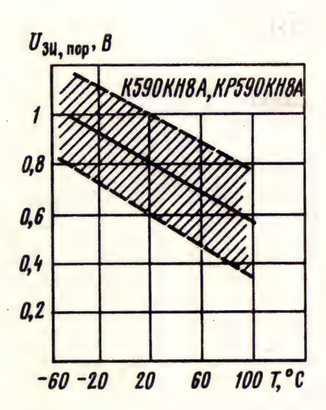


Схема включения микросхем К590КН8 (А, Б), КР590КН8 (А, Б) с ТТЛ-микросхемами



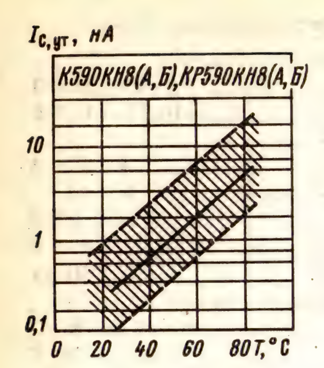
Зависимость порогового напряжения затвор — исток транзисторов микросхем от напряжения исток — подложка. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



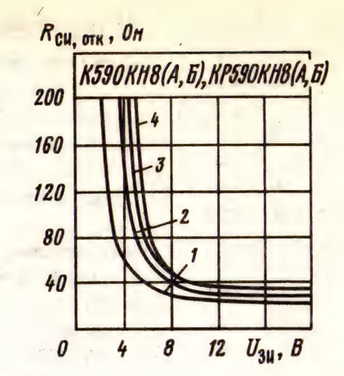
Зависимость порогового напряжения затвор-исток транзисторов микросхем от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



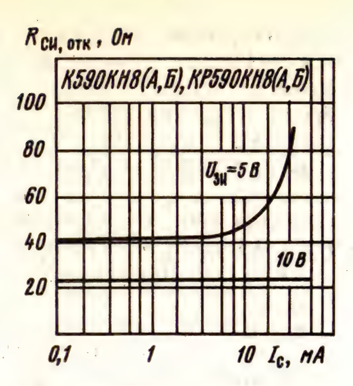
Зависимость тока утечки истока транзисторов микросхем от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



Зависимость тока утечки стока транзисторов микросхем от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



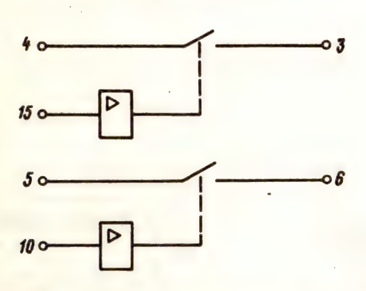
Зависимость сопротивления открытого канала транзисторов микросхем от напряжения затвор — исток при различных значениях напряжения подложка — исток:
$1 - U_{И-подл} = 0$; $2 - U_{И-подл} = -5$ В; $3 - U_{И-подл} = -10$ В; $4 - U_{И-подл} = -15$ В



Зависимость сопротивления открытого канала транзисторов микросхем от тока стока при различных значениях напряжения затвор — исток

К590КН9, КР590КН9

Микросхемы представляют собой двухканальные аналоговые ключи со схемой управления (однополюсное включение).



Функциональная схема микросхем К590КН9 и КР590КН9 (состояние ключей соответствует сигналу высокого уровня на входах управления)

Назначение выводов: *1, 2, 7, 8, 9, 12, 16 — свободные; 3* — 1-й аналоговый выход; *4* — 1-й аналоговый вход; *5* — 2-й аналоговый вход; *6* — 2-й аналоговый выход; *10* — 2-й логический вход; *11* — питание ($+U_{п1} = 15$ В); *13* — общий; *14* — питание ($-U_{п2} = -15$ В), *15* — 1-й логический вход.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания ...... **±15 В**

Ток потребления от источника $U_{п1}$ при высоком уровне входного напряжения, $U_{п1} = 16{,}5$ В, $U_{п2} = -16{,}5$ В, $U^1_{вх} = 4$ В, не более:
- при $T = +25°$ С ...... **300 мкА**
- при $T = -45°$ С ...... **500 мкА**

Ток потребления от источника $U_{п1}$ при низком уровне входного напряжения, $U_{п1} = 16{,}5$ В, $U_{п2} = -16{,}5$ В, $U^0_{вх} = 0{,}8$ В, не более:
- при $T = +25°$ С ...... **50 мкА**
- при $T = T_{max}$ ...... **200 мкА**

Ток потребления от источника $U_{п2}$ при высоком уровне входного напряжения, $U_{п1} = 16{,}5$ В, $U_{п2} = -16{,}5$ В, $U^1_{вх} = 4$ В, $T = +25°$ С, не более ...... **5 мкА**

Ток потребления от источника $U_{п2}$ при низком уровне входного напряжения, $U_{п1} = 16{,}5$ В, $U_{п2} = -16{,}5$ В, $U^0_{вх} = 0{,}8$ В, $T = +25°$ С, не более ...... **5 мкА**

Ток утечки аналогового входа при $U_{п1} = 16{,}5$ В, $U_{п2} = -16{,}5$ В, $U^1_{вх} = 4$ В, $U_{ком} = \pm 15$ В, не более:
- при $T = +25°$ С ...... **50 нА**
- при $T = T_{max}$ ...... **500 нА**

Ток утечки аналогового входа при $U_{п1} = 16{,}5$ В, $U_{п2} = -16{,}5$ В, $U^0_{вх} = 0{,}8$ В, $U_{ком} = 0$, $T = +25°$ С, не более ...... **50 нА**

Ток утечки аналогового выхода при $U_{п1} = 16{,}5$ В, $U_{п2} = -16{,}5$ В, $U^1_{вх} = 4$ В, $U_{ком} = \pm 15$ В, не более:
- при $T = +25°$ С ...... **50 нА**
- при $T = T_{max}$ ...... **500 нА**

Ток утечки аналогового выхода при $U_{п1} = 13{,}5$ В, $U_{п2} = -13{,}5$ В, $U^1_{вх} = 4$ В, $U_{ком} = \pm 15$ В, не более ...... **50 нА**

Входной ток низкого уровня при $U_{п1} = 16{,}5$ В, $U_{п2} = -16{,}5$ В, $U° = 0$, $T = +25°$ С, не более ...... **0,2 мкА**

Входной ток высокого уровня при $U_{п1}=16{,}5$ В, $U_{п2}=-16{,}5$ В, $U^1_{вх}=16{,}5$ В, $T=+25°$ C, не более .... **0,2 мкА**

Время включения при $U_{п1}=13{,}5$ В, $U_{п2}=-13{,}5$ В, $U_{вх}=10$ В, $U^1_{вх}=4{,}5$ В, $U^0_{вх}=0\ldots0{,}4$ В, $R_н=10$ кОм, $C_н=40$ пФ, $T=+25°$ C, не более .... **0,5 мкс**

Сопротивление в открытом состоянии при $U_{п1}=13{,}5$ В, $U_{п2}=-13{,}5$ В, $U^0_{вх}=0{,}8$ В, $U_{вых}=-10$ В, $I_{вх}=10$ мА, $T=+25°$ C, не более .... **10 Ом**

Сопротивление в открытом состоянии при $U_{п1}=13{,}5$ В, $U_{п2}=-13{,}5$ В, $U^0_{вх}=0{,}8$ В, $U_{вых}=0$, $I_{вх}=10$ мА, не более:

при $T==+25°$ C .... **10 Ом**

при $T=T_{max}$ .... **15 Ом**

Емкость аналогового входа в закрытом состоянии канала при $U_{п1}=15$ В, $U_{п2}=-15$ В, $T=25°$ C, типовое значение .... **35 * пФ**

Емкость аналогового выхода в закрытом состоянии канала при $U_{п1}=15$ В, $U_{п2}=-15$ В, $T=+25°$ C, типовое значение .... **40 * пФ**

Емкость управляющего входа при $U_{п1}=15$ В, $U_{п2}=-15$ В, $T=+25°$ C, типовое значение .... **8 * пФ**

Емкость между аналоговым входом и аналоговым выходом в открытом состоянии канала при $U_{п1}=15$ В, $U_{п2}=-15$ В, $T=+25°$ C, типовое значение .... **2 * пФ**

* Величина $U^1_{вх} \leqslant U_{п1}$, $U_{п2} \leqslant U_{ком} \leqslant U_{п1}$.

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания:

$U_{п1}$ .... **13,5 ... 16,5 В**

$U_{п2}$ .... **−16,5 ... −13,5 В**

Входное напряжение высокого уровня .... **4 ... 16,5 В**

Входное напряжение низкого уровня .... **0 ... 0,8 В**

Коммутируемое напряжение .... **±15 В**

Коммутируемый ток .... **50 мА**

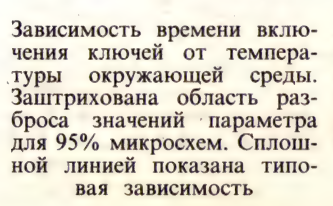
Температура окружающей среды:

К590КН9 .... **−45 ... +85° C**

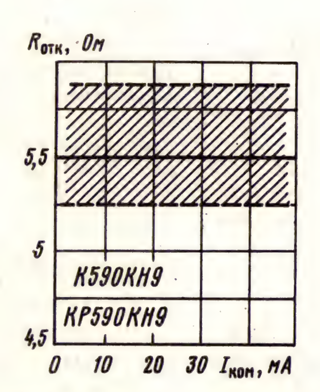
КР590КН9 .... **−45 ... +70° C**

Примечания: 1. Запрещается подача каких-либо электрических сигналов на выводы микросхемы, не используемые согласно функциональной электрической схеме.

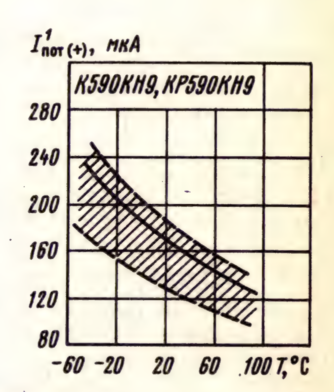
2. При напряжениях питания, равных 0, напряжения на выводах микросхем должны быть равны 0. Допускается наличие напряжений на выводах микросхемы при напряжениях питания, равных 0, если приняты меры, исключающие протекание токов логических входов более 0,5 мА и токов аналоговых входов (выходов) более 5 мА; при этом следует обеспечить мощность, рассеиваемую микросхемой, не более 150 мВт.



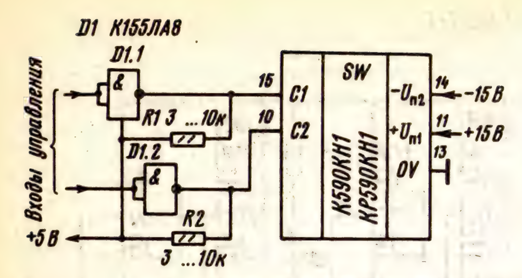
Зависимость времени включения ключей от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



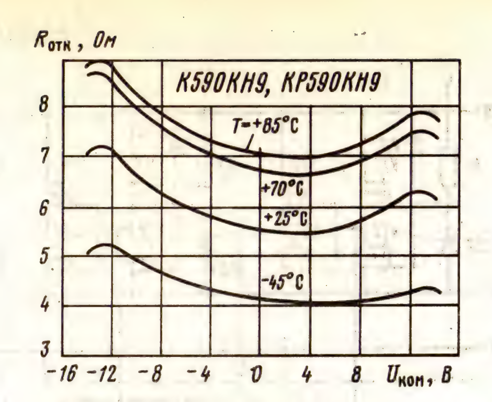
Зависимость сопротивления открытого ключа от коммутируемого тока. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



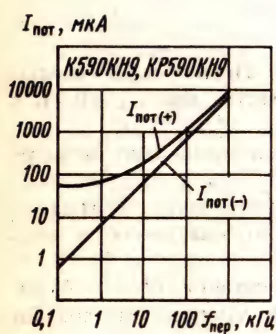
Зависимость тока потребления от положительного источника питания при высоком уровне сигнала на входе управления от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



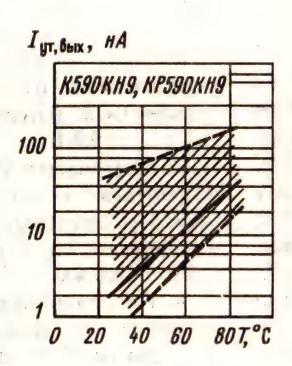
Типовая схема включения микросхем К590КН9 и КР590КН9 с ТТЛ-микросхемами



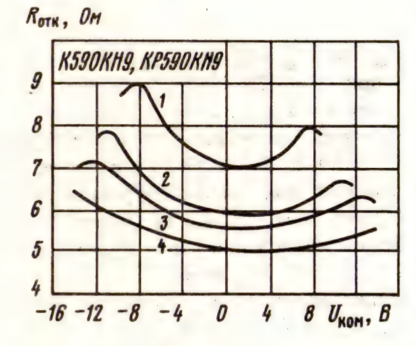
Зависимость сопротивления открытого ключа от коммутируемого напряжения при $U_{п1} = 13{,}5$ В, $U_{п2} = -13{,}5$ В, $U^0_{вх} = 0{,}8$ В, $I_{ком} = 10$ мА и различных значениях температуры окружающей среды



Зависимость тока потребления от частоты переключения



Зависимость выходного тока утечки от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



Зависимость сопротивления открытого ключа от коммутируемого напряжения при $U^0_{вх} = 0{,}8$ В, $I_{ком} = 10$ мА и различных напряжениях источников питания:

1 — $U_{п1} = 9$ В, $U_{п2} = -9$ В, *2* — $U_{п1} = 12$ В, $U_{п2} = -12$ В; *3* $U_{п1} = 13{,}5$ В, $U_{п2} = -13{,}5$ В; *4* — $U_{п1} = 16{,}5$ В, $U_{п2} = -16{,}5$ В

К590КТ1, КР590КТ1

Микросхемы представляют собой четырехканальные МОП-коммутаторы со схемами управления.

Назначение выводов: *1* — 1-й аналоговый вход; *2* — 2-й аналоговый выход (аналоговая общая шина); *3* — 2-й аналоговый вход; *4* — 1-й аналоговый выход; *5* — 3-й аналоговый вход; *6* — 3-й аналоговый выход (аналоговая общая шина); *7* — 4-й аналоговый вход; *8* — 4-й логический вход; *9* — 3-й логический вход; *10* — питание ($+U_п$); *11, 12, 13* — свободные; *14* — общий (цифровая общая шина); *15* — 2-й логический вход; *16* — 1-й логический вход.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **9 В**

Ток потребления при высоком уровне входного напряжения, $U_п = 9{,}9$ В, $U^1_{вх} = 9{,}1$ В, $T = +25°$ С, не более .... **1 мкА**

Ток потребления при низком уровне входного напряжения, $U_п = 9{,}9$ В, $U^0_{вх} = 0{,}8$ В, $T = +25°$ С, не более .... **1 мкА**

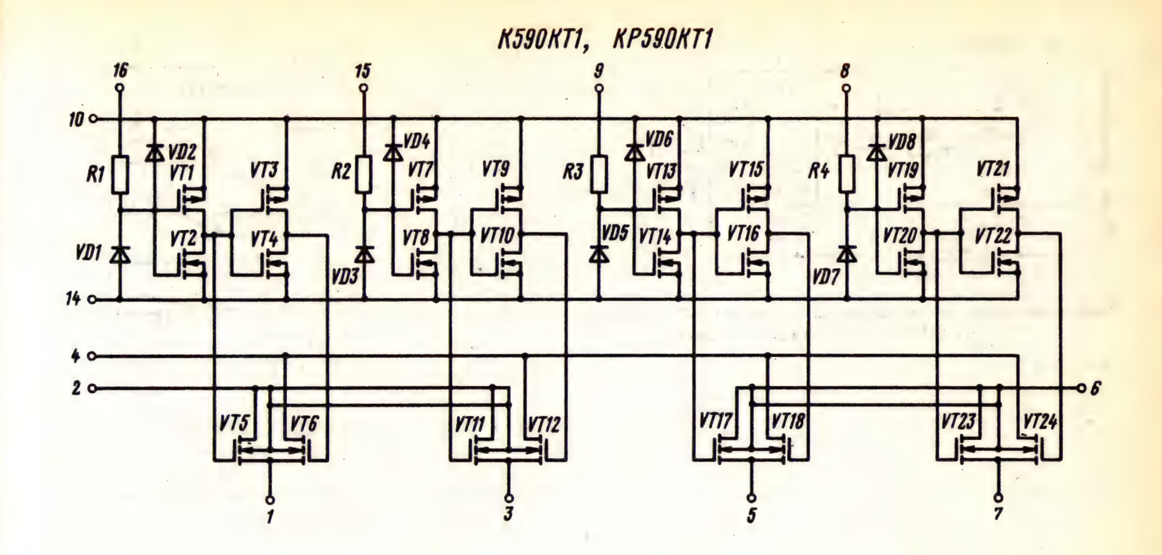
Ток утечки аналогового входа при $U_п = 9{,}9$ В, $U_{вх} = 9{,}9$ В, $U^1_{вх} = 9{,}1$ В, не более:

при $T = +25°$ С .... **50 нА**

при $T = T_{max}$ .... **120 нА**

Ток утечки аналогового выхода при $U_п = 9{,}9$ В,

К590КТ1, КР590КТ1



$U_{вх}=0$, $U^0_{вх}=0{,}8$ В, $U_{вых}=9{,}9$ В, не более:
 при $T=+25°$ С .... **50 нА**
 при $T=T_{max}$ .... **120 нА**
Входной ток высокого уровня при $U_п=9{,}9$ В, $U^1_{вх}=9{,}9$ В, $T=+25°$ С, не более .... **0,2 мкА**
Входной ток низкого уровня при $U_п=9{,}9$ В, $U^0_{вх}=0$, $T=+25°$ С, не более .... **0,2 мкА**
Время включения при $U_п=8{,}1$ В, $I_{ком}=1$ мА, $T=+25°$ С, не более .... **30 нс**
Сопротивление в открытом состоянии при $U_п=8{,}1$ В, $U^0_{вх}=0{,}8$ В, $U^1_{вх}=7{,}3$ В, $I_{ком}=1$ мА, не более:
 при $T=+25 \dots -45°$ С .... **100 Ом**
 при $T=T_{max}$ .... **130 Ом**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **8,1 ... 12 В**
Входное напряжение высокого уровня .. **($U_п$ — 0,8 В) ... $U_п$**
Входное напряжение низкого уровня **0 ... 0,8 В**
Коммутируемый ток .... **5 мА**
Температура окружающей среды:
 К590КТ1 .... **−45 ... +85° С**
 КР590КТ1 .... **−45 ... +70° С**

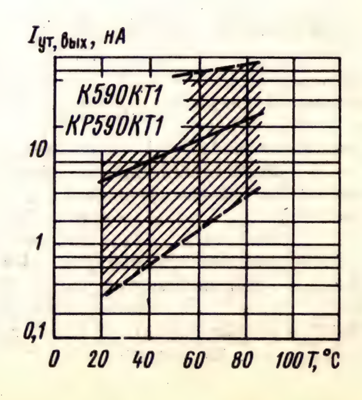
Примечания: 1. Помехозащищенность, равная 0,4 В, обеспечивается при $U^0_{вх} \leqslant 0{,}4$ В и $U^1_{вх} \geqslant U_п - 0{,}4$ В.

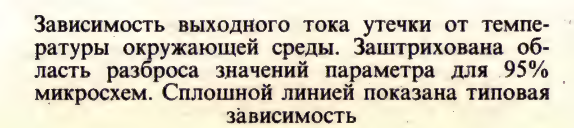
2. Запрещается подача каких-либо сигналов на выводы *11—13*.

3. При эксплуатации необходимо учитывать, что выводы *2* и *6* имеют электрическую связь через подложку.

4. При напряжении питания, равном 0, напряжения на выводах микросхемы должны быть равны 0. Не допускается подавать напряжение менее −0,1 В на выводы *1, 3, 4, 5, 7*, а напряжение на выводах *2, 6* не должно быть больше, чем на выводах *1, 3, 4, 5, 7*.

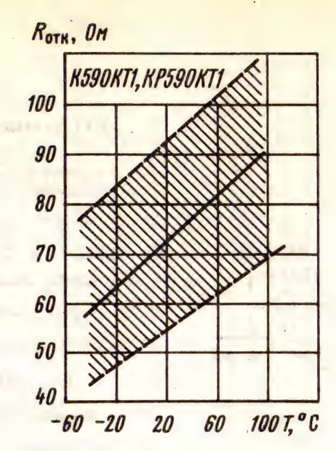
5. Типовое значение емкости аналогового выхода (вывод *4*) при $U_п=9$ В и замкнутом состоянии четырех каналов 80 пФ, при разомкнутом состоянии всех каналов 16 пФ.



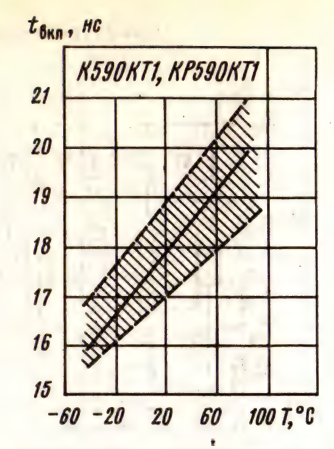

Зависимость выходного тока утечки от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



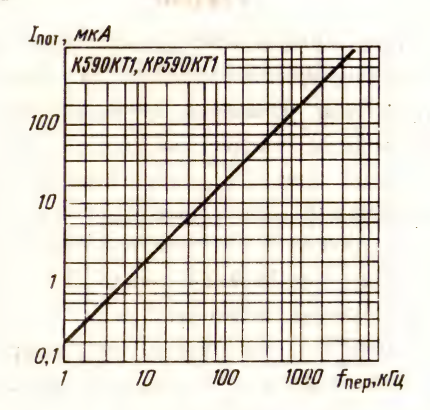
Зависимость сопротивления открытого ключа от коммутируемого тока. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



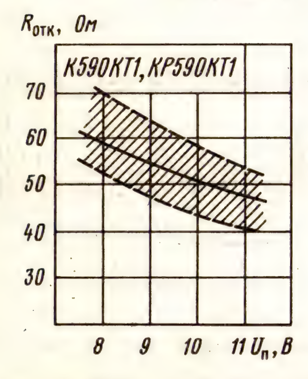
Зависимость сопротивления открытого ключа от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметров для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



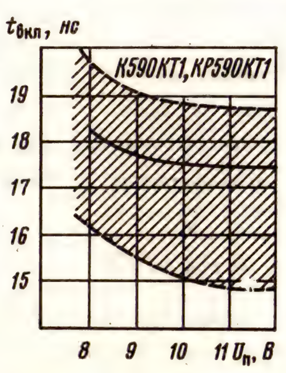
Зависимость времени включения ключей от температуры окружающей среды



Зависимость тока потребления от частоты переключения

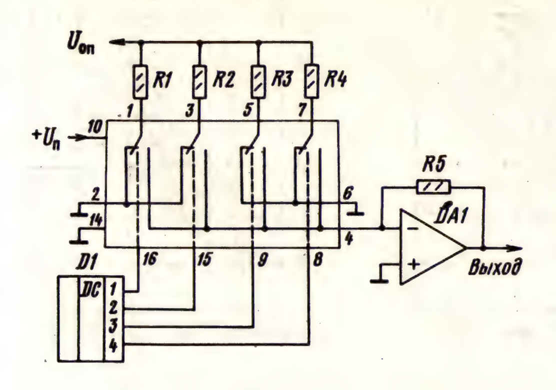


Зависимость сопротивления открытого ключа от напряжения питания. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



Зависимость времени включения ключей от напряжения питания. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость

Схема включения



Типовая схема включения микросхем К590КТ1 и КР590КТ1:

R1 — *R4* — весовые резисторы, *R5* — резистор обратной связи, *DA1* — операционный усилитель К140УД7, *D1* — дешифратор

2.16. Микросхемы серий К1003 и КМ1003

Серии К1003 и КМ1003 — комплект аналого-кодовых преобразователей для управления устройствами индикации на полупроводниковых светоизлучающих диодах в аппаратуре магнитной записи и воспроизведения звука, радиоприемных устройствах и другой аппаратуре. Выполнены по биполярной технологии с изоляцией элементов *p-n* переходом.

В состав серии входят:

К1003ПП1 — аналого-кодовый преобразователь для высвечивания столбика на шкале из 12 светоизлучающих диодов;

КМ1003ПП2 — аналого-кодовый преобразователь для высвечивания одного из 16 светоизлучающих диодов на шкале;

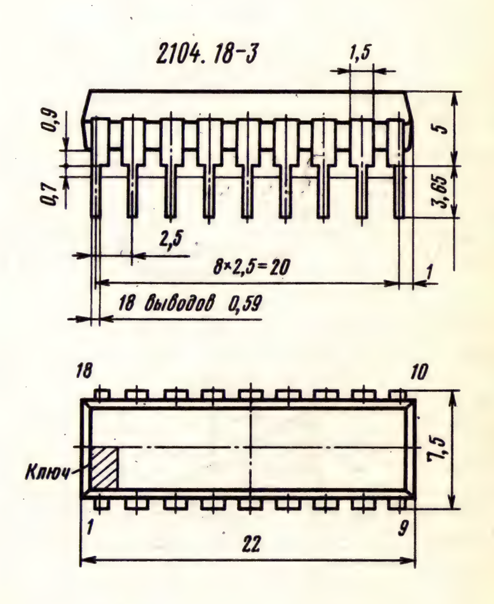
К1003ПП3 — аналого-кодовый преобразователь для высвечивания одного из 10 светоизлучающих диодов на шкале.

К1003ПП1

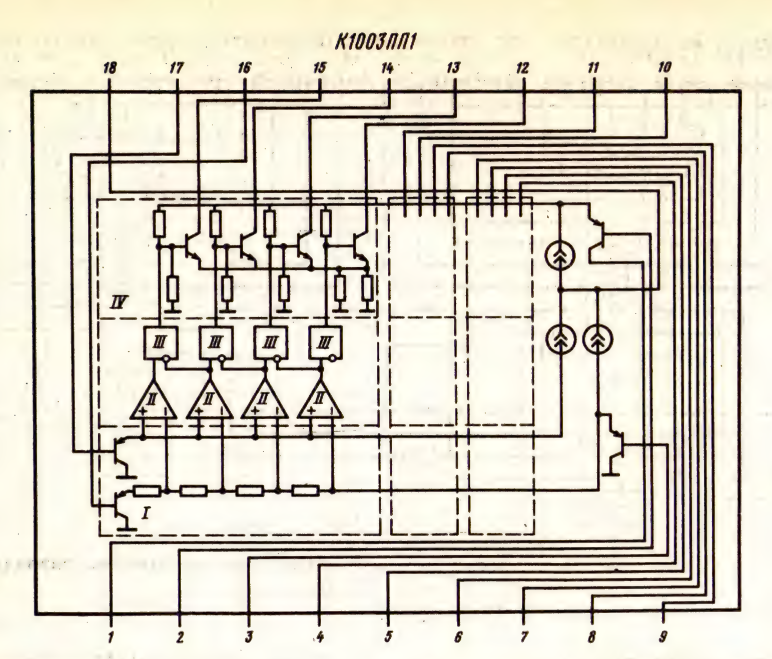
Микросхема управления светодиодной шкалой непрерывного типа, обеспечивающая высвечивание столбика на шкале из 12 светоизлучающих диодов, которые загораются поочередно при изменении входного напряжения от минимального до максимального значения. При увеличении входного напряжения светоизлучающие диоды низших уровней не отключаются, яркость свечения включенного прибора каждого уровня постоянна. Предназначена для применения в индикаторных устройствах бытовой аппаратуры магнитной записи и воспроизведения звука, усилителях низкой частоты и радиоприемных устройствах.

Корпус типа 2104.18-3. Масса не более 1,5 г.

Функциональный состав: I — распределитель; *II* — компаратор напряжения; *III* — спусковая схема; *IV* — токовые ключи.



Назначение выводов: *1* — общий ($-U_п$); *2* — регулировка яркости; *3* — опорный вход максимального уровня; *4* — *15* — выходы токовых ключей; *16* — опорный вход минимального уровня; *17* — вход сигнала; *18* — питание ($+U_п$).



Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **12 В**

Ток потребления микросхемы при отсутствии свечения светоизлучающих диодов и $U_п = 12$ В, не более .... **10 мА**

Число индицируемых уровней **12**

Разность опорных напряжений на выводах *3* и *16* при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С .... **1...6 В**

Входное напряжение на выводе *17* при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С .... **0...6 В**

Ток по управляющему и опорным входам (выводы *3, 16, 17*) при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С, не более .... **1 мкА**

Ток нагрузки на каждом выходе (выводы *4...15*) при $U_п = 12$ В, $T = +25°$ С, не более .... **10 мА**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **10...18 В**

Максимальное входное напряжение .... **6 В**

Максимальное напряжение на выводах *3* и *16* .... **6 В**

Температура кристалла, не более .... **+150° С**

Тепловое сопротивление .... **120° С/Вт**

Температура окружающей среды **−10...+70° С**

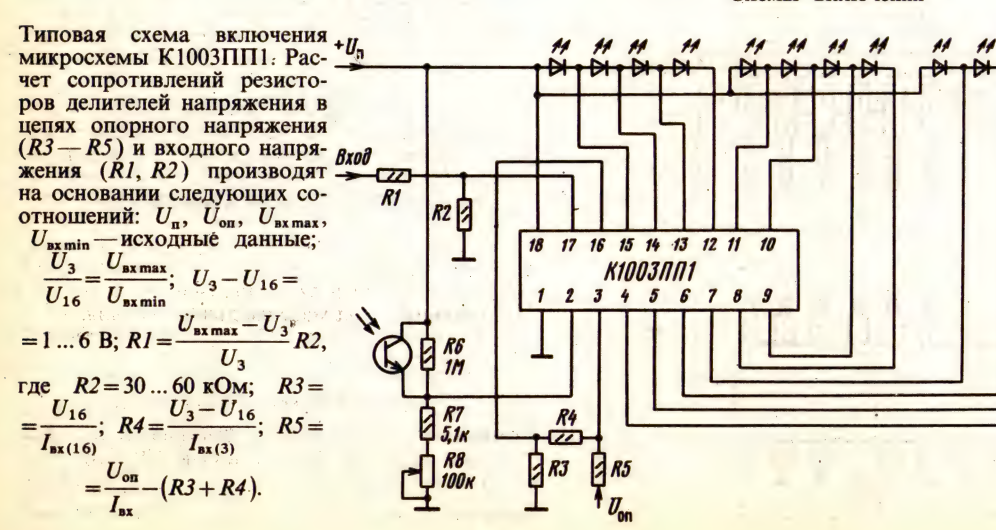
Схемы включения

Типовая схема включения микросхемы К1003ПП1. Расчет сопротивлений резисторов делителей напряжения в цепях опорного напряжения (*R3 — R5*) и входного напряжения (*R1, R2*) производят на основании следующих соотношений: $U_п$, $U_{оп}$, $U_{вх\,max}$, $U_{вх\,min}$ — исходные данные;

$$\frac{U_3}{U_{16}} = \frac{U_{вх\,max}}{U_{вх\,min}};\quad U_3 - U_{16} = 1 \dots 6\ В;\quad R1 = \frac{U_{вх\,max} - U_3}{U_3} R2,$$

где $R2 = 30 \dots 60$ кОм;

$$R3 = \frac{U_{16}}{I_{вх(16)}};\quad R4 = \frac{U_3 - U_{16}}{I_{вх(3)}};\quad R5 = \frac{U_{оп}}{I_{вх}} - (R3 + R4).$$



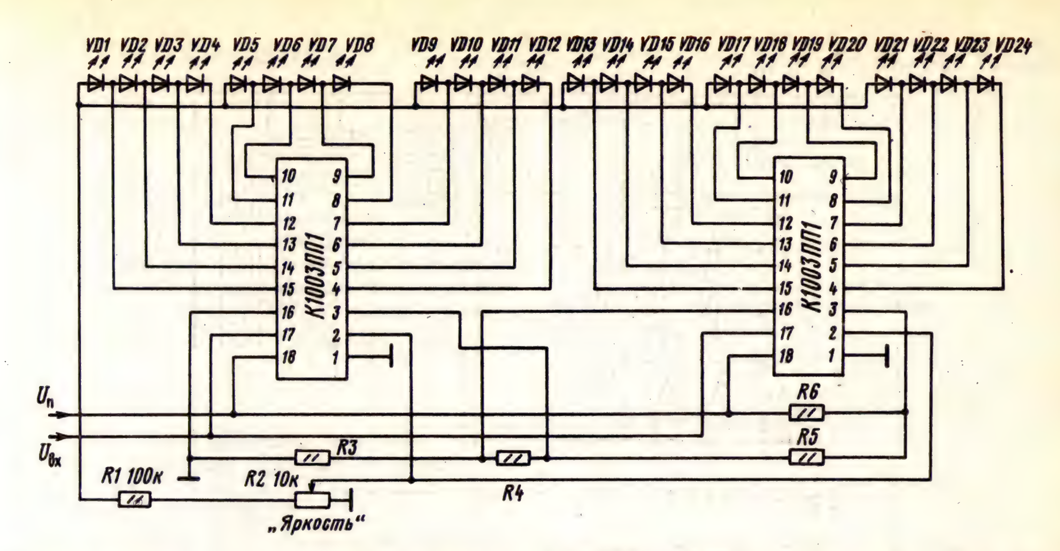


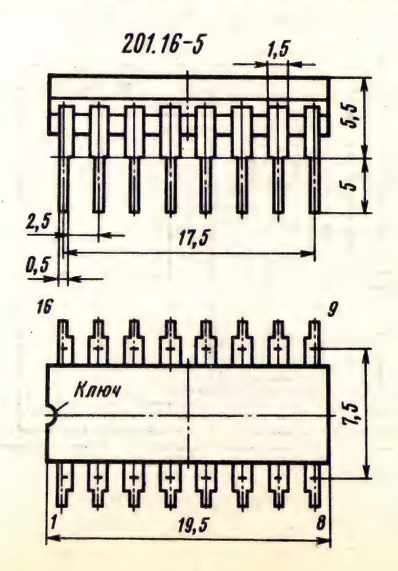
Схема каскадного соединения двух микросхем К1003ПП1 для увеличения разрядности светодиодной шкалы

Дополнительная литература

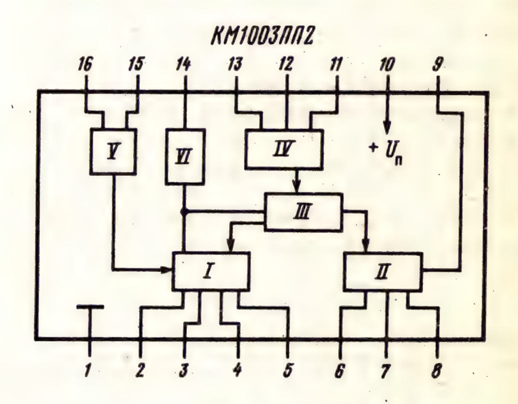
SZELERski CEZARY. Analogiczne uklady scalone // Radioelektronik.— 1985.— N 11.— P. 24, 25.

КМ1003ПП2

Микросхема представляет собой устройство управления линейной светодиодной шкалой дискретного типа и обеспечивает высвечивание одного из 16 светоизлучающих диодов шкалы в зависимости от уровня входного аналогового напряжения. Предназначена для применения в индикаторных устройствах бытовой аппаратуры магнитной записи и воспроизведения звука, усилителях низкой частоты и радиоприемных устройствах.



Корпус типа 201.16-5. Масса не более 2 г.



Функциональный состав: I — выходные ключи; *II* — выходные повторители; *III* — компараторы; *IV* — входные повторители; *V* — регулятор яркости; *VI* — стабилизатор напряжения.

Назначение выводов: 1 — общий ($-U_п$); *2—5* — выходы ключей; *6—9* — выходы повторителей; *10* — питание ($+U_п$); *11* — управляющий вход; *12* — опорный вход минимального уровня; *13* — опорный вход максимального уровня; *14* — выход стабилизатора; *15, 16* — входы регулятора яркости.

Электрические параметры

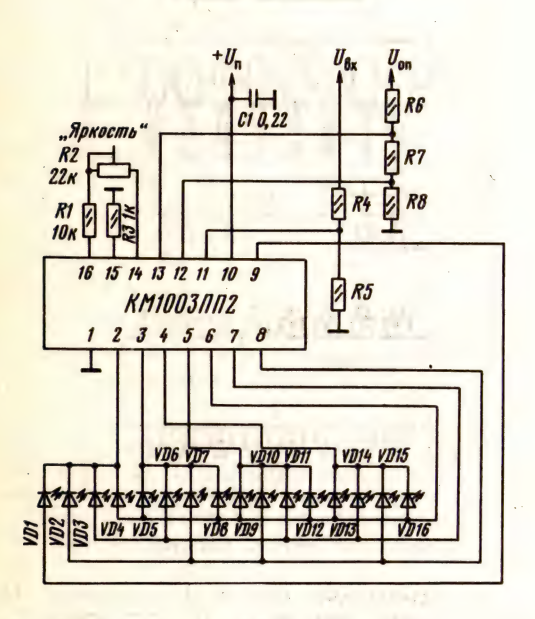
Номинальное напряжение питания .... **12 В**
Ток потребления при $U_п = 12$ В, $U_{вх} = 0$, $T = +25°$ С, не более .... **10 мА**
Входное напряжение .... **0...6 В**

Опорные напряжения:
на выводе *12* .... 0...4,6 В
на выводе *13* .... 1,4...6 В
Выходное напряжение стабилизатора при $U_п$= =12 В, $I_н$=1 мА, T=+25° С .... 4...6 В
Входное напряжение регулировки яркости .... 0,8...2 В
Ток по входу управления (вывод *11*), не более .... 2 мкА
Ток по опорным входам (выводы *12* и *13*), не более .... 2 мкА
Выходной ток нагрузки при $U_п$=12 В, T= =+25° С .... 10...35 мА
Выходной ток утечки при $U_п$=12 В, T=+25° С, не более .... 0,5 мкА

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... 11...18 В
Максимальное входное напряжение (вывод *11*) .... 6 В
Максимальное опорное напряжение (выводы *12* и *13*) .... 6 В
Температура окружающей среды −10...+70° С

Схема включения



Типовая схема включения микросхемы КМ1003ПП2

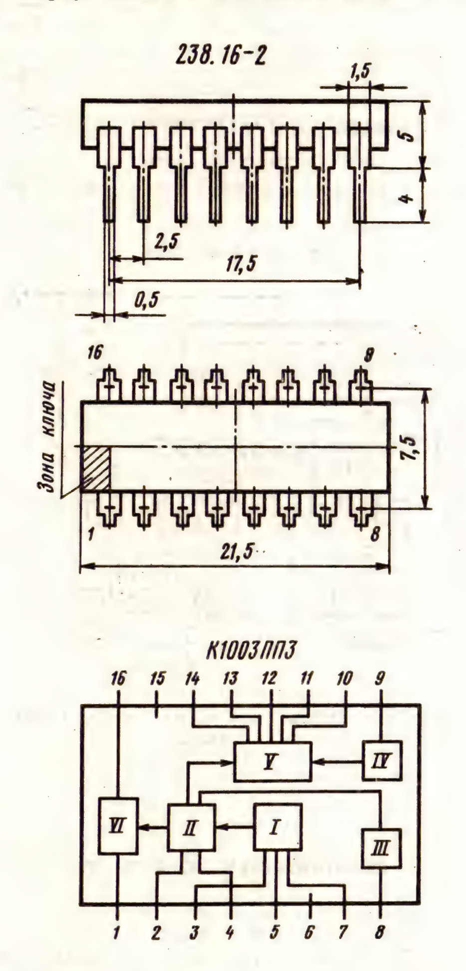
Дополнительная литература

Szelerski cezary. analogiczne uklady scalone // radioelektronik.— 1985.— N 11.— P. 24, 25.

К1003ПП3

Микросхема представляет собой аналого-кодовый преобразователь для управления линейной светоизлучающей шкалой на 10 элементов с перекрестной коммутацией. Она позволяет высвечивать один из 10 элементов светоизлучающей шкалы в зависимости от уровня входного аналогового напряжения. Предназначена для применения в устройствах автоматики, аппаратуре магнитной записи и воспроизведения звука и радиоприемных устройствах.

Корпус типа 238.16-2. Масса не более 1,5 г.



Функциональный состав: *I* — входные повторители; *II* — компараторы; *III* — стабилизатор напряжения; *IV* — регулятор яркости; *V* — выходные ключи; *VI* — выходные повторители.

Назначение выводов: *1*, *16* — выходы повторителя; *2*, *4* — выводы компаратора; *3*, *7* — опорные входы; *5* — управляющий вход; *6* — общий ($-U_п$); *8* — выход стабилизатора; *9* — вход регулятора яркости; *10*—*14* — выходы ключей; *15* — питание ($+U_п$).

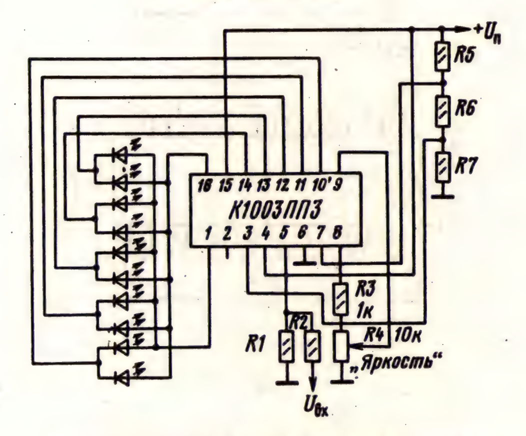
Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... 5 В
Ток потребления при $U_п = 5$ В, $T = +25°$ С, не более .... 10 мА
Входное напряжение .... 0...2,4 В
Опорные напряжения:
на выводе *7* .... 0,8...2,4 В
на выводе *3* .... 0...1,6 В
Ток по входу управления (вывод *5*), не более .... 2 мкА
Ток по опорным входам (вывод *3* и *7*), не более .... 2 мкА
Ток нагрузки при $U_п = 5$ В, $T = +25°$ С, не более .... 10 мА

Предельные эксплуатационные данные

Максимальное напряжение питания .... 5,5 В
Температура окружающей среды $-10 ... +70°$ С

Схема включения



Типовая схема включения микросхемы К1003ПП3

2.17. Микросхемы серии КР1005

Серия КР1005 — комплект микросхем, предназначенных для построения аппаратуры магнитной видеозаписи формата VHS. Выполнены по биполярной технологии с изоляцией элементов *p-n* переходом.

В состав серии входят:

КР1005ПС1 — формирователь опорной частоты для преобразования сигнала цветности;

КР1005ПЦ1 — делитель частоты с программируемым коэффициентом деления от 2 до 16;

КР1005ПЦ2 — формирователь опорной частоты кадров;

КР1005УЛ1А, КР1005УЛ1Б — предварительные усилители видеосигналов;

КР1005ХА1 — автоматический регулятор частоты вращения вала электродвигателя постоянного тока;

КР1005ХА2 — автоматический регулятор средней частоты вращения вала электродвигателя блока видеоголовок;

КР1006ХА4 — усилитель яркостного сигнала в канале записи видеомагнитофона;

КР1005ХА5 — схема обработки яркостного сигнала в канале воспроизведения видеомагнитофона;

КР1005ХА6 — схема обработки цветового сигнала и выделения сигнала цветовой синхронизации видеомагнитофона;

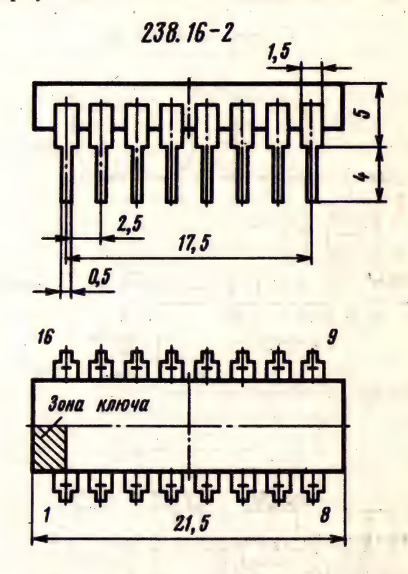
КР1005ХА7 — формирователь строчных импульсов и генератор поднесущей частоты;

КР1005ХА8 — многофункциональная схема, работающая как система ФАПЧ с разомкнутой цепью управления ГУН.

КР1005ПС1

Микросхема представляет собой формирователь опорной частоты для преобразования сигнала цветности в видеомагнитофонах формата VHS. Предназначена для работы в бытовых видеомагнитофонах.

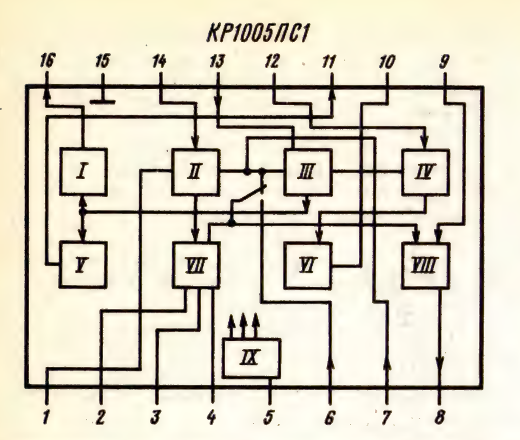
Корпус типа 238.16-2. Масса не более 1,5 г.



Габаритный чертеж корпуса 238.16-2

Функциональный состав: I — усилитель; *II, III — фазовые детекторы; IV* — переключатель — «цвет — ч/б»; *V, VI* — буферные усилители, *VII* — кварцевый генератор; *VIII* — балансный модулятор; *IX* — стабилизатор напряжения.

Назначение выводов: 1 — выход фазового детектора *ФД1*; *2, 3, 4* — внешняя цепь кварцевого генератора; *5* — питание ($+U_п$); *6* — вход частоты 4,43 МГц; *7* — вход управления режимом работы; *8* — выход частоты 5,06 МГц; *9* — вход частоты 625 кГц; *10* — выход буферного усилителя; *11* — выход импульсов 1953 Гц; *12* — вход



Функциональная схема микросхемы КР1005ПС1 и расположение выводов в корпусе

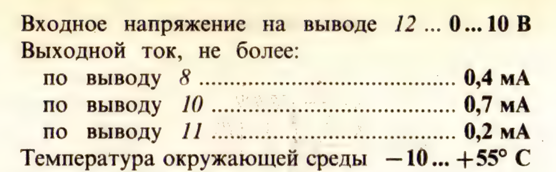
управления; *13* — вход фазового детектора *ФД2;* *14* — вход фазового детектора *ФД1;* *15* — питание ($-U_п$); *16* — выход фазового детектора *ФД2.*

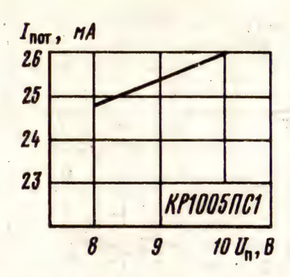
Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **9 В**
Ток потребления при $U_п=9$ В, $T=$
$=+25°$ С .... **20 ... 29 мА**
Остаточное напряжение на выводе *10* при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С, не более:
в режиме записи .... **0,5 В**
в режиме воспроизведения .... **0,5 В**
Выходное напряжение на выводе 10 при $U_п=$
$=9$ В, $T=+25°$ С, не менее:
в режиме записи .... **6 В**
в режиме воспроизведения .... **6 В**
Выходное напряжение на выводе *8* в режиме записи при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С, $U_{вх}=$
$=1,2$ В .... **480 ... 600 мВ**
Выходное напряжение на выводе *12* в режиме воспроизведения при $U_п=9$ В, $T=$
$=+25°$ С .... **2,7 ... 4 В**
Амплитуда импульсов на выводе *11* в режиме воспроизведения при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С, не менее .... **8 В**
Коэффициент ослабления четных гармоник на выводе *8* в режиме записи, не менее .. **40 дБ**

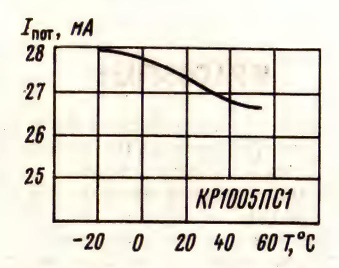
Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **8,5 ... 9,5 В**
Размах выходного сигнала, не более
на выводе *6* .... **1,5 В**
на выводах *9* и *13* .... **1,2 В**
Управляющее напряжение на выводе *7* **0 ... 10 В**

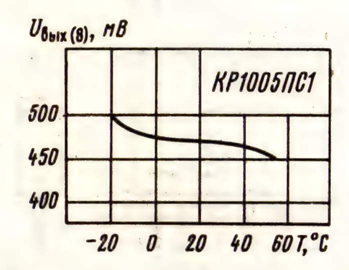

Входное напряжение на выводе *12* ... **0 ... 10 В**
Выходной ток, не более:
по выводу *8* .... **0,4 мА**
по выводу *10* .... **0,7 мА**
по выводу *11* .... **0,2 мА**
Температура окружающей среды **−10 ... +55° С**



Зависимость тока потребления от напряжения питания при $T=+25°$ С



Зависимость тока потребления от температуры окружающей среды при $U_п=9$ В

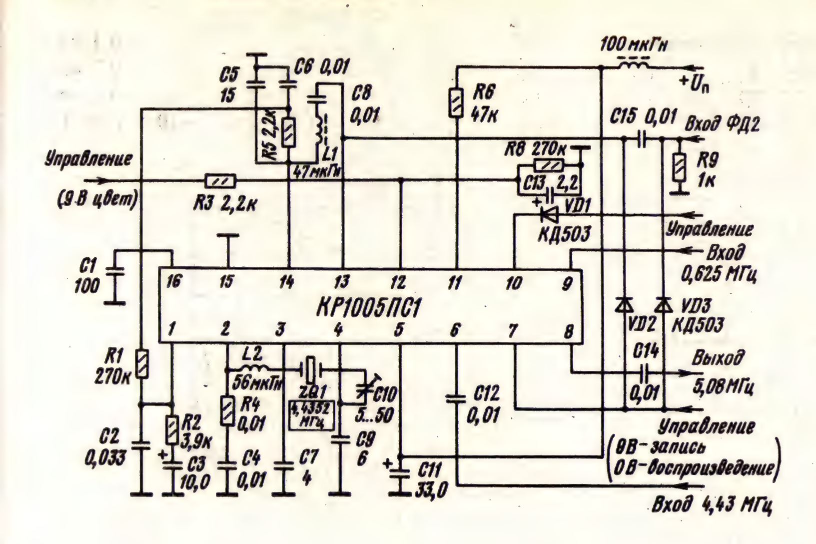


Зависимость выходного напряжения балансного модулятора (вывод *8*) от температуры окружающей среды при $U_п=9$ В и $U_{вх}=1,2$ В

Дополнительная литература

Куленкамп В. Г., Ушаков Е. Г. БИС формирования опорной частоты преобразования сигнала цветности КР1005ПС1 // Электронная промышленность.— 1984.— № 1 (129).— С. 59, 60.

Схема включения

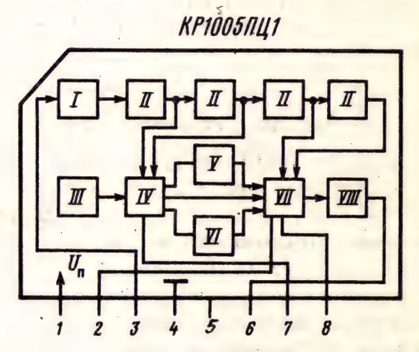


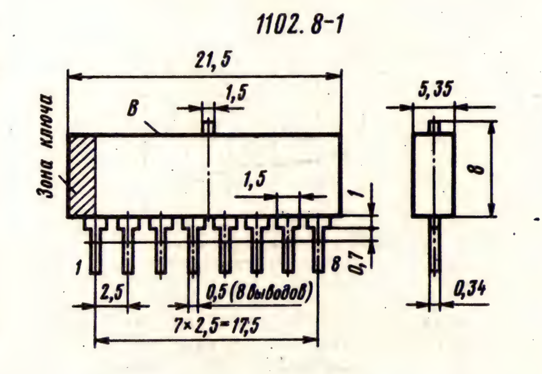
Типовая схема включения микросхемы КР1005ПС1

КР1005ПЦ1

Микросхема представляет собой делитель частоты с программируемым коэффициентом деления от 2 до 16. Предназначена для деления радиочастотных сигналов импульсной формы в диапазоне частот от 1 Гц до 100 кГц в сервосистемах автоматики, бытовой и студийной аппаратуре записи и воспроизведения информации (видеомагнитофонах, магнитофонах и электропроигрывателях).

Корпус типа 1102.8-1. Масса не более 1,5 г.





Функциональный состав: *I* — цепь входа; *II* — делитель на 2; *III* — стабилизатор; *IV* — селектор; *V* — делитель на 3; *VI* — делитель на 5; *VII* — выходной селектор; *VIII* — цепь выхода.

Назначение выводов: *1* — питание ($+U_п$); *2* — 1-й управляющий вход; *3* — счетный вход; *4* — общий, питание ($-U_п$); *5* — вход опорного напряжения; *6* — выход; *7* — 2-й управляющий вход; *8* — 3-й управляющий вход.

Электрические параметры

Номинальное напряжение .... **9 В**

Ток потребления при $U_п = 9$ В, $T = +25°$ С, не более .... **4 мА**

Диапазон входных частот при $U_п = 9$ В, $T = +25°$ С .... **1 Гц ... 100 кГц**

Опорное напряжение при $U_п = 9$ В, $T = +25°$ С .... **0,6 ... 0,8 В**

Выходное напряжение высокого уровня при $U_п = 9$ В, $T = +25°$ С, не менее .... **2,4 В**

Выходное напряжение низкого уровня при $U_п = 9$ В, $T = +25°$ С, не более .... **0,4 В**

Коэффициент деления частоты при $U_п = 9$ В, $T = +25°$ С .... **2, 4, 6, 8, 10, 12, 16.**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **4 ... 15 В**

Температура окружающей среды **−25 ... +70° С**

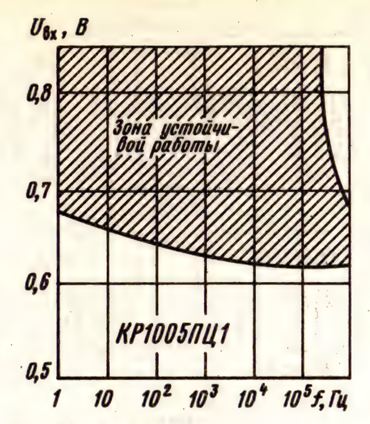
Программирование коэффициента деления осуществляется путем подачи кода на выводы

управления в соответствии с приведенной ниже таблицей.

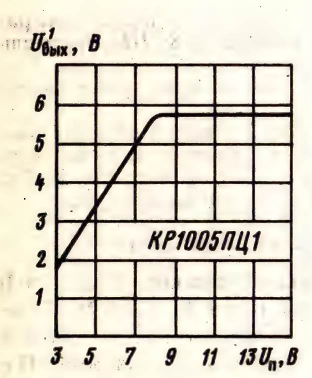
Таблица соответствия кода управления и коэффициента деления

Код на выводах управления			Коэффициент деления
2	7	8	
1	1	0	2
0	1	1	4
1	0	1	6
0	0	1	8
1	0	0	10
0	1	0	12
0	0	0	16

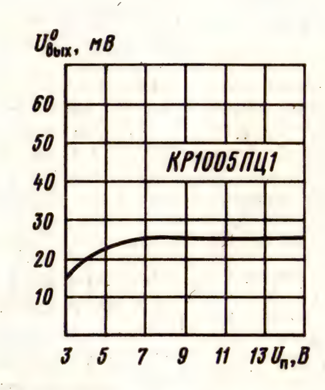
Примечание. Состоянию лог. 0 соответствует уровень входного напряжения 0...0,4 В; состоянию лог. 1 — уровень входного напряжения 2,4 В... $U_п$.



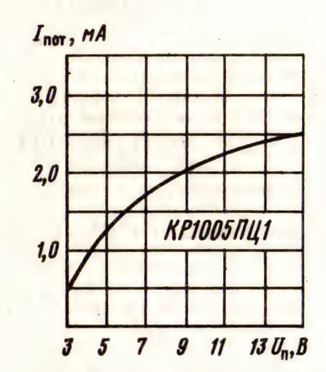
Зависимость минимального входного напряжения от частоты входного сигнала



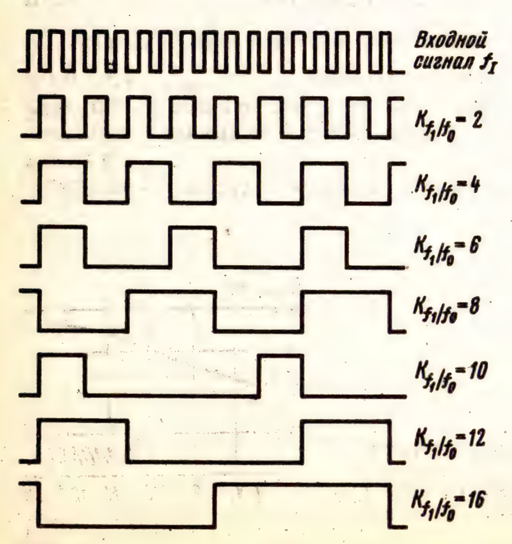
Зависимость выходного напряжения высокого уровня от напряжения питания при $T = +25°$ С



Зависимость выходного напряжения низкого уровня от напряжения питания

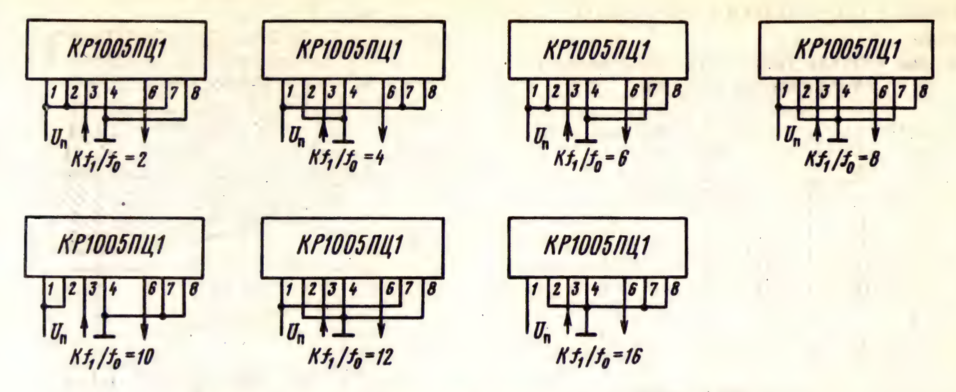


Зависимость тока потребления от напряжения питания



Диаграммы напряжения на входе и выходе микросхемы при различных значениях коэффициента деления

Схемы включения

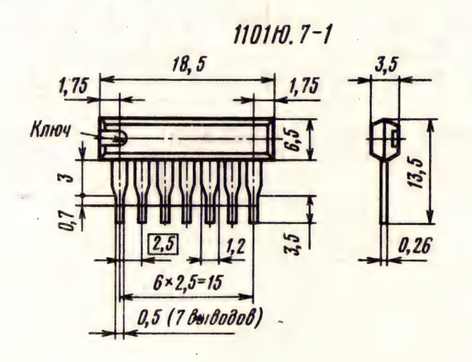


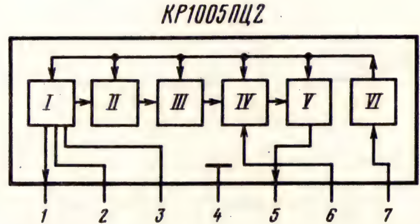
Типовые схемы включения микросхемы КР1005ПЦ1

КР1005ПЦ2

Микросхема представляет собой формирователь опорной частоты кадров. Она выполняет следующие функции: генерацию опорной частоты 4,43 МГц с кварцевой стабилизацией; деление частоты до 50 Гц; буферное усиление сигнала кадровой частоты. Предназначена для работы в бытовых видеомагнитофонах формата *VHS*.

Корпус типа 1101Ю.7-1. Масса не более 1,5 г.





Функциональный состав: *I* — опорный генератор; *II* — делитель частоты 1:8; *III* — делитель частоты 1:4; *IV* — управляемый делитель; *V* — выходной усилитель; *VI* — стабилизатор напряжения питания.

Назначение выводов: *1* — выход опорной частоты 4,43 МГц; *2*, *3* — кварцевый резонатор; *4* — питание ($-U_п$); *5* — выход частоты 50 Гц; *6* — вход управления; *7* — питание ($+U_п$).

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **9 В**

Ток потребления при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С, не более .... **21 мА**

Частота сигнала на выводе *1* .... **4,433619 МГц**

Выходное напряжение на выводе *1* **400...600 мВ**

Частота сигнала на выводе *5* .... **50 Гц**

Выходное напряжение высокого уровня на выводе *5* при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С, не менее .... **4 В**

Выходное напряжение низкого уровня на выводе *5* при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С, не более ..... **0,5 В**

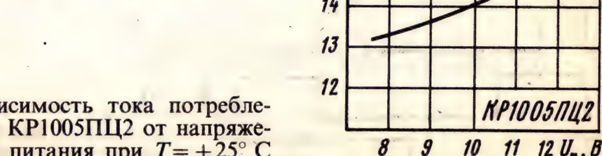
Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **8,5...9,5 В**

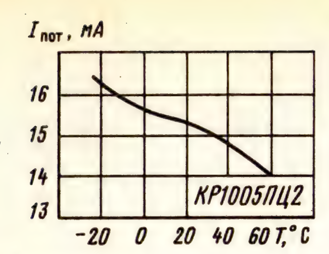
Емкость в цепи нагрузки, не более ...... **0,01 мкФ**

Сопротивление нагрузки на выводе *1*, не менее . ... **5,1 кОм**

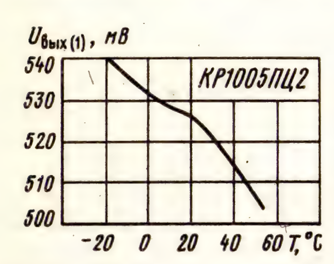
Температура окружающей среды ... **−10...70° С**



Зависимость тока потребления КР1005ПЦ2 от напряжения питания при $T=+25°$ С

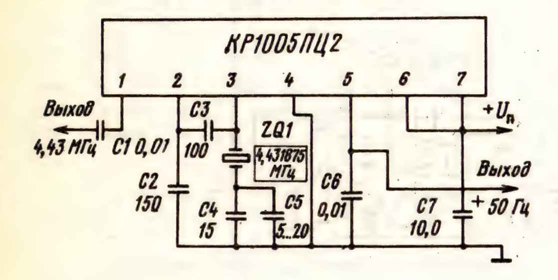


Зависимость тока потребления от температуры окружающей среды при $U_п = 9$ В



Зависимость выходного напряжения опорного генератора микросхемы от температуры окружающей среды при $U_п = 9$ В

Схема включения



Типовая схема включения микросхемы КР1005ПЦ2

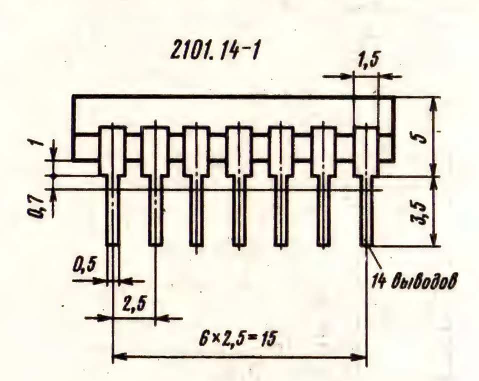
Дополнительная литература

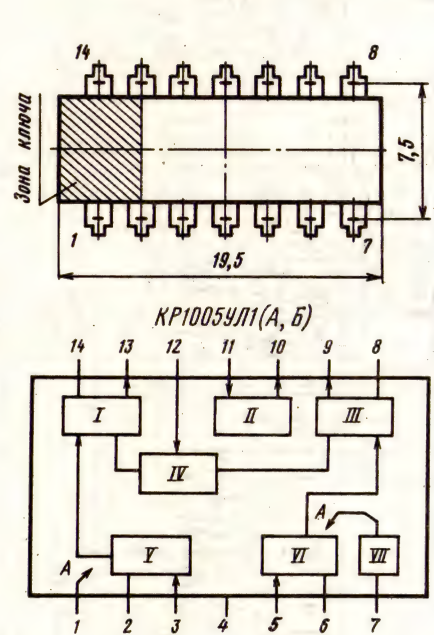
Амирханов А. В., Казинов В. А. Многофункциональная интегральная схема КР1005ПЦ2 // Электронная промышленность.— 1984.— № 1 (129).— С. 59.

КР1005УЛ1А, КР1005УЛ1Б

Микросхемы представляют собой предварительный усилитель видеосигналов. Предназначены для коррекции и коммутации входных видеосигналов в блоках воспроизведения бытовых кассетных магнитофонов. В состав микросхем входят два входных малошумящих предварительных усилителя, два усилителя-корректора, схема управления, выходной усилитель и стабилизатор напряжения. Микросхемы КР1005УЛ1А, КР1005УЛ1Б характеризуются низким уровнем приведенного ко входу напряжения шумов, широкой полосой пропускания и высокой степенью идентичности каналов.

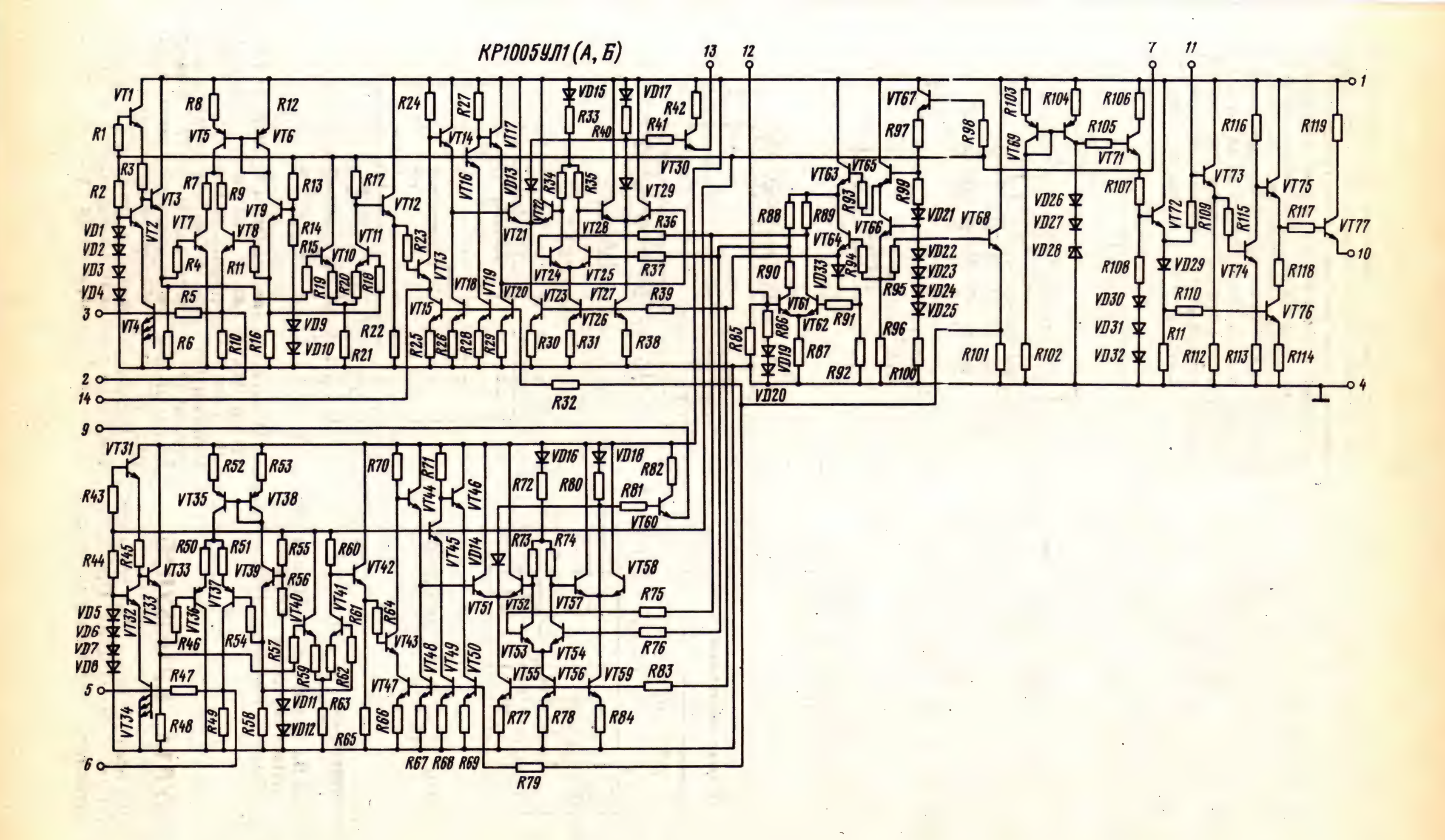
Корпус типа 2101.14-1. Масса не более 1,5 г.





Функциональный состав: *I* — усилитель-корректор канала *А*; *II* — выходной усилитель; *III* — усилитель-корректор канала *Б*; *IV* — схема управления; *V* — входной малошумящий предварительный усилитель канала *А*; *VI* — входной малошумящий предварительный усилитель канала *Б*; *VII* — стабилизатор напряжения.

Назначение выводов; *1* — питание ($+U_п$); *2* — коррекция предварительного усилителя канала *А*; *3* — вход предварительного усилителя канала



КР1005УЛ1 (А, Б)
13
12
7
11
1
10
4
3
2
14
9
5
6
VT1
R1
R3
R2
VD1
VD2
VD3
VD4
VT2
VT3
VT4
R5
R6
R8
R12
VT5
VT6
R7
R9
VT7
VT8
R4
R11
R10
R16
VT9
R13
R14
VD9
VD10
R15
VT10
R19
R20
R18
R17
VT11
R22
R21
R24
VT12
R23
VT13
VT15
R25
R26
R27
VT14
VT16
VT17
VD13
VT18
VT19
R28
R29
VT20
VT21
VT22
R32
VD15
R33
R40
R34
R35
VD17
R41
R42
VT30
VT28
VT29
R36
R37
VT24
VT25
VT23
VT27
VT26
R30
R31
R38
R39
VT63
VT65
R88
R89
R93
VT66
VT64
R94
R90
VD33
VT61
VT62
R91
R85
R86
VD19
R87
VD20
R92
R95
R96
VT67
R97
R99
VD21
VD22
VD23
VD24
VD25
R100
VT68
R98
R101
R103
VT69
R104
R105
VT71
R102
VD26
VD27
VD28
R106
R107
VT72
R109
R108
VD29
VD30
VD31
VD32
R110
R11
R112
R116
VT73
R115
VT74
R113
R119
VT75
R117
VT77
R118
VT76
R114
VT31
R43
R44
R45
VD5
VD6
VD7
VD8
VT32
VT33
VT34
R47
R48
R49
R52
R53
VT35
VT38
R50
R51
VT33
VT39
VT36
VT37
R46
R54
R55
R56
R57
VT40
R58
VD11
VD12
R59
R60
VT41
R61
R62
R63
R65
VT42
R64
VT43
R66
R70
R71
VT44
VT46
VT45
VT47
VT48
VT49
VT50
R67
R68
R69
R79
VD14
VT51
VT52
R72
VD16
R80
VD18
R81
R82
VT60
R73
R74
VT58
VT57
R75
R76
VT53
VT54
VT55
VT56
VT59
R83
R77
R78
R84

А; *4* — общий ($-U_п$); *5* — вход предварительного усилителя канала *Б*; *6* — коррекция предварительного усилителя канала *Б*; *7* — выход стабилизатора напряжения; *8* — коррекция усилителя-корректора канала *Б*; *9* — выход усилителя-корректора канала *Б*; *10* — выход выходного усилителя; *11* — вход выходного усилителя; *12* — вход схемы управления; *13* — выход усилителя-корректора канала *А*; *14* — коррекция усилителя-корректора канала *А*.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **9 В**

Сквозной коэффициент усиления напряжения канала при $U_п = 8$ В, $f = 5$ МГц, $U_{вх} = 1$ мВ, $T = +25°$ С:

КР1005УЛ1А, не менее .... **66 дБ**

типовое значение .... **68 дБ**

КР1005УЛ1Б, не менее .... **56 дБ**

типовое значение .... **63 дБ**

Приведенное ко входу напряжение шумов канала в полосе частот 1 МГц при $U_п = 9$ В, $T = +25°$ С:

КР1005УЛ1А, не более .... **2 мкВ**

типовое значение .... **1,8 мкВ**

КР1005УЛ1Б, не более .... **3 мкВ**

типовое значение .... **2,5 мкВ**

Коэффициент подавления сигнала соседнего канала коммутатором при $U_п = 9$ В, $f = 0,4$ МГц, $T = +25°$ С, не менее .... **40 дБ**

Входной ток срабатывания коммутатора при $U_п = 9$ В, $T = +25°$ С, не более .... **300 мкА**

типовое значение .... **100 мкА**

Входное сопротивление канала при $U_п = 9$ В, $f = 100$ кГц, $T = +25°$ С, не менее .... **1,2 кОм**

Верхняя граничная частота канала при $U_п = 9$ В, $T = +25°$ С, не менее .... **7 МГц**

типовое значение .... **13 МГц**

Ток потребления при $U_п = 9$ В, $T = +25°$ С, не более .... **40 мА**

типовое значение .... **26 мА**

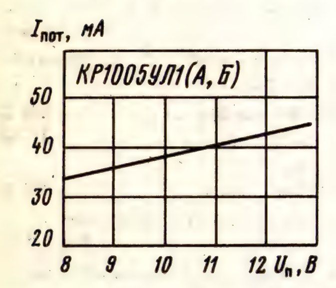
Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **8,8 ... 13 В**

Максимальное входное напряжение .... **100 мВ**

Минимальное сопротивление нагрузки ... **5 кОм**

Температура окружающей среды **−10 ... +70° С**



Зависимость тока потребления от напряжения питания при $T = +25°$ С



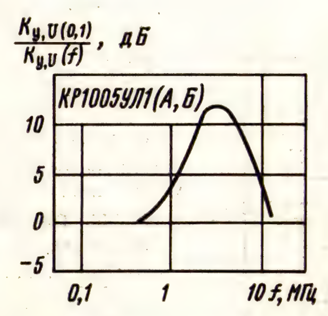
Зависимости напряжения шумов от температуры окружающей среды при $\Delta f = 1$ МГц



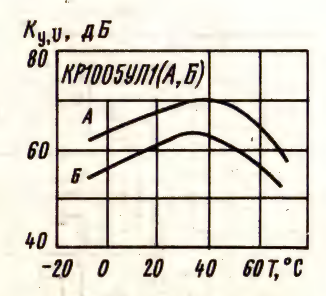
Зависимость входного сопротивления от напряжения питания при $f = 5$ МГц, $T = +25°$ С



Зависимости напряжения шумов от напряжения питания при $\Delta f = 1$ МГц

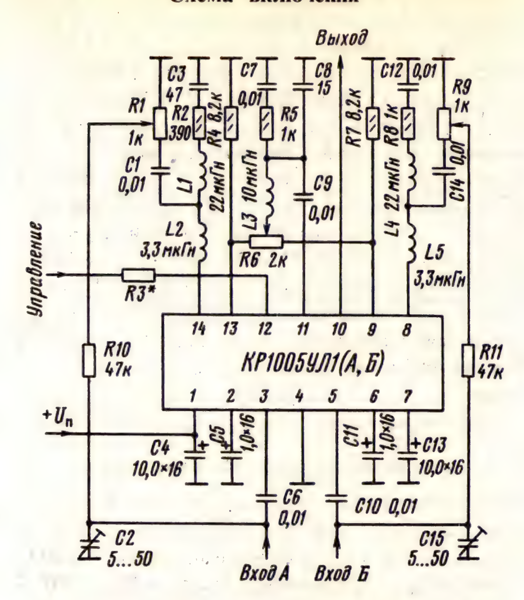


Нормированная амплитудно-частотная характеристика при $U_п = 9$ В, $U_{вх} = 1$ мВ



Зависимости коэффициента усиления напряжения от температуры окружающей среды при $U_{вх} = 1$ мВ, $f = 5$ МГц

Схема включения

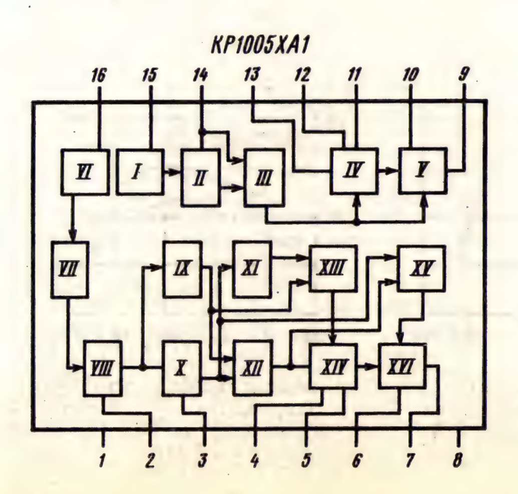


Типовая схема включения микросхемы КР1005УЛ1 (А, Б)

КР1005ХА1

Микросхема представляет собой автоматический регулятор (стабилизатор) фазы и частоты вращения вала электродвигателя постоянного тока. Характеризуется минимальной амплитудой входных сигналов: для схемы регулирования частоты вращения — 100 мВ (синусоидальной или импульсной формы), для схемы регулирования фазы — 50 мВ (импульсной формы). Работоспособность схемы сохраняется в интервале напряжений питания 8 ... 14,4 В.

Корпус типа 238.16-2 (см. КР1005ПС1). Масса не более 1,2 г.



Функциональный состав: *I* — входной усилитель; *II*, *X* — одновибраторы; *III*, *XII*, *XV* — логические элементы, *IV*, *XIV* — генераторы трапецеидальных импульсов; *V* — преобразователь; *VI* — входной усилитель; *VII*, *VIII*, *XIII* — триггеры; *IX* — инвертор; *XVI* — преобразователь; *XI* — дифференциальная цепь.

Назначение выводов: *1* — питание ($+U_п$); *2* — вход переключателя частоты вращения вала электродвигателя; *3*, *4*, *14* — времязадающая *RC*-цепочка; *5* — выход опорного напряжения схемы регулирования частоты вращения вала электродвигателя; *6*, *10* — сглаживающий конденсатор; *7* — выход напряжения схемы регулирования частоты вращения вала электродвигателя; *8* — общий ($-U_п$); *9* — выход напряжения схемы регулирования фазы; *11* — выход опорного напряжения схемы регулирования фазы; *12* — интегрирующий конденсатор; *13* — 1-й вход схемы регулирования фазы; *15* — 2-й вход схемы регулирования фазы; *16* — вход схемы регулирования частоты вращения вала электродвигателя.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **9 В**
Ток потребления при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С, ... **16 ... 34 мА**
Выходное напряжение схемы регулирования фазы при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С:
- высокого уровня, не менее .... **6,8 В**
- низкого уровня, не более .... **0,6 В**

Опорное напряжение:
- схемы регулирования фазы .... **2,7 ... 3,7 В**
- схемы регулирования частоты вращения .... **2,7 ... 3,7 В**

Чувствительность схемы регулирования фазы при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С, не хуже:
- по выводу *15* .... **50 мВ**
- по выводу *13* .... **7 В**

Выходное напряжение регулирования частоты вращения при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С:
- высокого уровня, не менее .... **7 В**
- низкого уровня, не более .... **1 В**

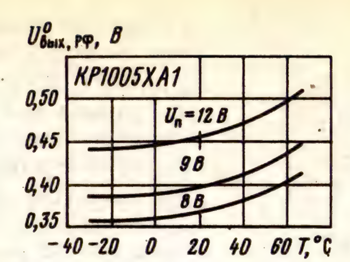
Чувствительность схемы регулирования частоты вращения по выводу *16* при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С, не хуже .... **100 мВ**
Чувствительность переключателя частоты вращения по выводу *2* при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С, не хуже .... **5 В**
Диапазон регулирования:
- по частоте .... **200 ... 450 Гц**
- по фазе .... **0±45°**

Предельные эксплуатационные данные

Максимальное напряжение питания .... **14 В**
Температура окружающей среды **−25 ... +70° С**



Зависимости выходного напряжения высокого уровня схемы регулирования фазы от температуры окружающей среды при различных напряжениях питания



Зависимости выходного напряжения низкого уровня схемы регулирования фазы от температуры окружающей среды при различных напряжениях питания



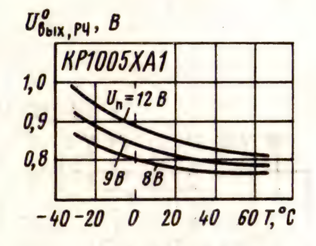
Зависимости выходного напряжения высокого уровня схемы регулятора частоты вращения от температуры окружающей среды при различных напряжениях питания



Зависимости чувствительности схемы регулирования фазы (S_{15}) и схемы регулирования частоты вращения (S_{16}) от напряжения питания

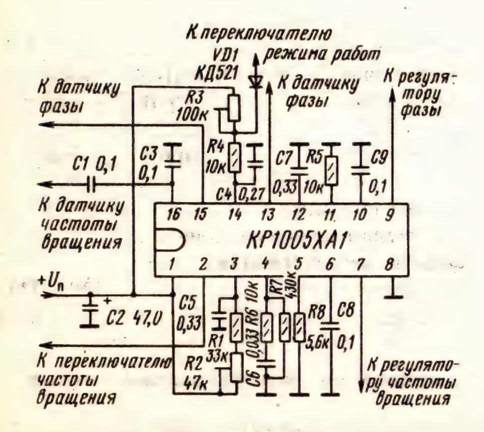


Зависимость тока потребления от напряжения питания



Зависимости выходного напряжения низкого уровня схемы регулятора частоты вращения от температуры окружающей среды при различных напряжениях питания

Схема включения



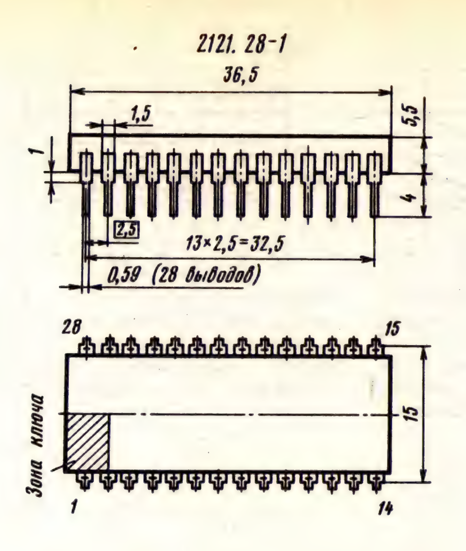
Типовая схема включения микросхемы

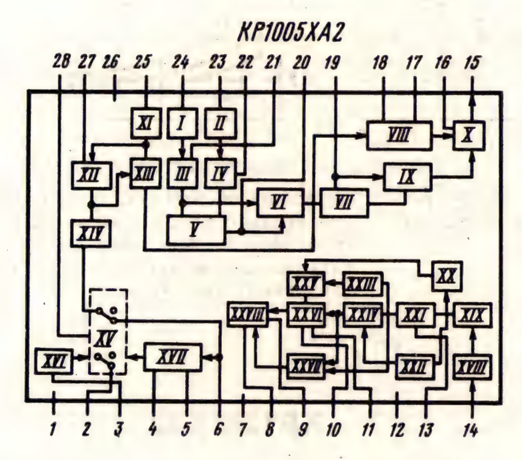
КР1005ХА2

Микросхема представляет собой автоматический регулятор средней частоты вращения вала электродвигателя блока видеоголовок в видеомагнитофоне. Она позволяет стабилизировать среднюю частоту вращения вала вращающихся видеоголовок с высокой точностью по частоте и фазе, а также вырабатывать сигналы переключения видеоголовок, усиливать синхросигналы записи и воспроизведения. Характеризуется малой амплитудой входных сигналов: для схемы регулирования частоты вращения — 100 мВ (сигнал синусоидальной или импульсной формы), для схемы регулирования фазы — 1 В (сигнал импульсной формы). Работоспособность схемы сохраняется в интервале напряжений питания 8 ... 14,4 В.

Корпус типа 2121.28-1. Масса не более 5 г.

Функциональный состав: *I*, *II*, *XI*, *XVIII* — усилители; *III*, *IV*, *VII*, *XII*, *XXI* — одновибраторы; *VI*, *IX*, *XX*, *XXII*, *XXIV*, *XXVII* — логические элементы; *VIII*, *XXVI* — генераторы импульсов трапецеидальной формы; *X*, *XXVIII* — преобразователи; *XV* — электронный коммута-





тор; *XVI* — усилитель синхросигналов записи; *XVII* — усилитель синхросигналов воспроизведения; *V*, *XIX*, *XXIII*, *XXV* — триггеры.

Назначение выводов: *1* — питание ($+U_п$); *2* — выход усилителя воспроизведения и записи; *3* — вход усилителя записи; *4* — фильтрующий конденсатор; *5* — общий вывод усилителя воспроизведения ($-U_п$); *6* — вход усилителя воспроизведения, выход синхронизации сигналов записи; *7* — общий вывод схемы регулирования фазы и усилителя записи; *8* — выход напряжения схемы регулирования частоты вращения; 9, *16* — сглаживающий конденсатор; *10* — выход опорного напряжения схемы регулирования частоты вращения; *11*, *18* — интегрирующий конденсатор; *12* — общий вывод схемы регулирования частоты вращения; *13*, *19*, *21*, *22*, *27* — времязадающая *RC*-цепочка; *14* — вход схемы регулирования частоты вращения; *15* — выход напряжения схемы регулирования фазы; *17* — вход опорного напряжения схемы регулирования фазы; *20* — выход напряжения переключателя видеоголовок; *23* — 1-й вход схемы регулирования фазы; *24* — 2-й вход схемы регулирования фазы; *25* — 3-й вход схемы регулирования фазы; *26* — не используется; *28* — вход электронного коммутатора.

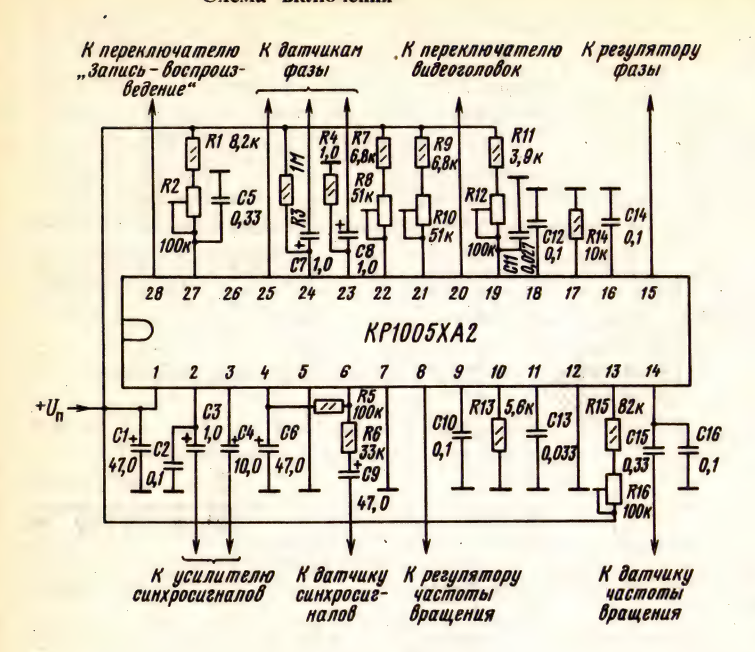
Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **9 В**
Ток потребления при $U_п=9$ В, $T=25°$ С .... **30 ... 60 мА**
Выходное напряжение схемы регулирования фазы при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С:
высокого уровня, не менее .... **6,5 В**
низкого уровня, не более .... **0,6 В**
Опорное напряжение:
схемы регулирования фазы .... **2,7 ... 3,7 В**
схемы регулирования частоты вращения .... **2,7 ... 3,7 В**
Чувствительность схемы регулирования фазы при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С, не хуже:
по выводам *23* и *24* .... **1 В**
по выводу *25* .... **2 В**
Выходное напряжение схемы регулирования при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С:
высокого уровня, не менее .... **7,5 В**
низкого уровня, не более .... **1,1 В**
Чувствительность схемы регулирования частоты вращения по выводу *14* при $U_п=9$ В, $T=+25°$С, не хуже .... **100 мВ**
Выходное напряжение переключателя видеоголовок при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С:
высокого уровня, не менее .... **6,5 В**
низкого уровня, не более .... **0,15 В**
Чувствительность переключателя режимов работы по выводу *28* при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С, не хуже .... **5 В**
Коэффициент усиления при $U_п=9$ В, $T=+25$ °С, не менее:
усилителя записи **50**
усилителя воспроизведения **1000**
Диапазон регулирования:
по частоте .... **120 ... 320 Гц**
по фазе .... **0±20°**

Предельные эксплуатационные данные

Максимальное напряжение питания .... **14 В**
Температура окружающей среды **−25 ... +70° С**

Схема включения

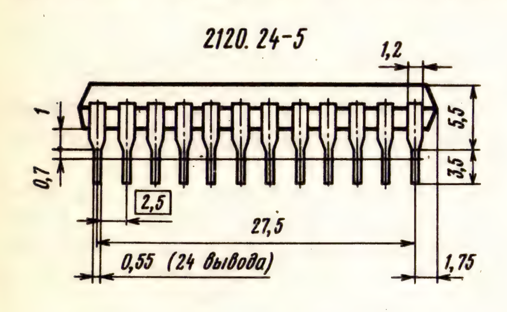


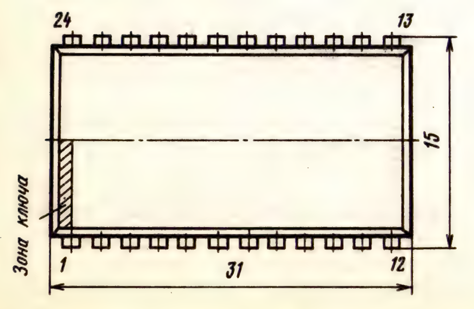
Типовая схема включения микросхемы КР1005ХА2

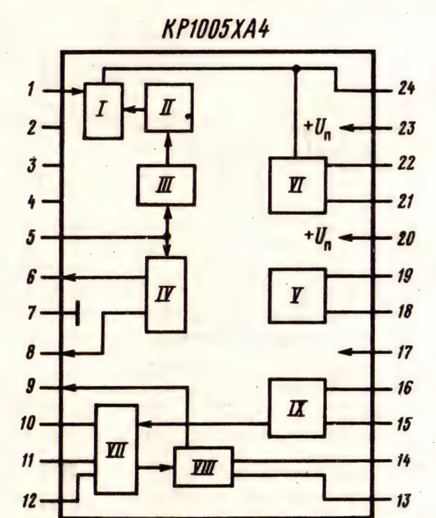
КР1005ХА4

Микросхема представляет собой усилитель яркостного сигнала в канале записи бытового видеомагнитофона. Содержит устройство автоматической регулировки усиления видеосигнала, детектор, усилитель системы автоматической регулировки усиления, селектор синхроимпульсов, электронный коммутатор, схему привязки уровня, корректор-ограничитель и частотный демодулятор.

Корпус типа 2120.24-5. Масса не более 3,8 г.







Функциональный состав: *I* — устройство автоматической регулировки усиления; *II*, *V* — усилители; *III* — детектор; *IV* — селектор синхроимпульсов; *VI* — электронный коммутатор; *VII* — корректор-ограничитель; *VIII* — частотный модулятор; *IX* — схема привязки уровня.

Назначение выводов: *1* — вход видеосигнала; *2*, *3* — выводы балансировки усилителя; *4* — вы-

вод подключения цепей коррекции; *5* — вход селектора; *6* — выход строчного синхроимпульса; *7* — общий вывод, питание ($-U_п$); *8* — емкость фильтра; *9* — выход ЧМ; *10* — регулировка уровня белого; *11* — вывод для подключения цепей коррекции; *12* — регулировка уровня черного; *13*, *14* — коррекция и установка значения несущей частоты; *15* — опорная точка; *16* — вход схемы привязки уровня; *17* — вход управления режимом работы (включение режима «Запись»); *18* — выход усилителя; *19* — вход усилителя; *20*, *23* — питание ($+U_п$); *21*, *22* — выводы электронного коммутатора; *24* — выход видеосигнала.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **9 В**

Ток потребления по выводу *17* при $U_п=9$ В:

при $T=+25°$ С .... **8...16 мА**

при $T=-10$ и $+55°$ С .... **6...20 мА**

Ток потребления суммарный по выводам *20* и *23* при $U_п=9$ В:

при $T=+25°$ С .... **15...28 мА**

при $T=-10$ и $+55°$ С .... **13...30 мА**

Амплитуда строчного импульса выходного напряжения на выводе *6* при $U_п=9$ В, $U_{вх(1)}=0{,}25$ В, $U_{АРУ}=0{,}7$ В:

при $T=+25°$ С .... **4...6 В**

при $T=-10$ и $+55°$ С .... **3...6,5 В**

Амплитуда напряжения выходного ЧМ-сигнала на выводе *9* при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С, не менее .... **0,9 В**

Постоянное напряжение на выводе *12* при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С .... **5...5,5 В**

Амплитуда выходного напряжения усилителя на выводе *18* при $U_п=9$ В, $U_{вх(1)}=0{,}25$ В, $U_{вх(19)}=0{,}6$ В, $U_{АРУ}=0{,}7$ В, $T=+25°$ С .... **2,1...3,5 В**

Амплитуда выходного напряжения коммутатора на выводе *22* при $U_п=9$ В, $U_{вх(1)}=0{,}25$ В, $U_{АРУ}=0{,}7$ В, $T=+25°$ С, не менее .... **0,8 В**

Выходное напряжение на выводе *24* при $U_п=9$ В, $U_{вх(1)}=0{,}2...0{,}8$ В, $U_{АРУ}=0{,}7$ В, $T=+25°$ С .... **0,7...0,85 В**

Диапазон перестройки частоты модулятора на выводе *9* при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С .. **3,5...6 МГц**

Длительность выходного строчного импульса по выводу *6* при $U_п=9$ В, $U_{вх(1)}=0{,}25$ В, $U_{АРУ}=0{,}7$ В, $T=+25°$ С .... **3,5...4,5 мкс**

Коэффициент ослабления второй гармоники модулятора по выводу *9* при $U_п=9$ В, $U_{вх(1)}=0{,}25$ В, $f=5$ МГц, $T=+25°$ С, не менее . **25 дБ**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **8...10 В**

Амплитуда импульсов входного напряжения на выводе *1*, не более .... **2 В**

Амплитуда импульсов напряжения видеосигнала на выводе *16*, не более .... **0,6 В**

Максимальное входное напряжение покоя, не более:

на выводе *1* .... **3 В**

на выводе *16* .... **2 В**

Минимальное сопротивление нагрузки, не менее:

на выводе *2* .... **1 кОм**

на выводе *18* .... **10 кОм**

на выводе *24* .... **3,3 кОм**

Рассеиваемая мощность .... **350 мВт**

Температура окружающей среды **−10... +55° С**

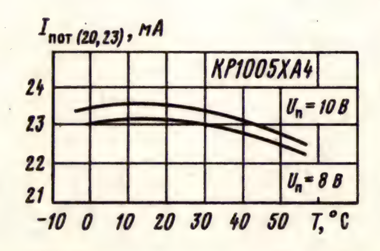
Дополнительная литература

1. **Плужников Б. И.** БИС записи яркостного сигнала КР1005ХА4 // Электронная промышленность.— 1984.— № 1 (129).— С. 55, 56.

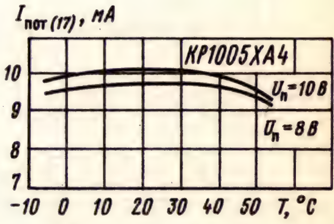
2. **Интегральные** схемы для видеомагнитофонов и другой РЭА: Каталог.— М.: ЦНИИ «Электроника», 1983, вып. 3.— 40 с.



Зависимости выходного напряжения на выводе *6* от температуры окружающей среды при различных напряжениях питания

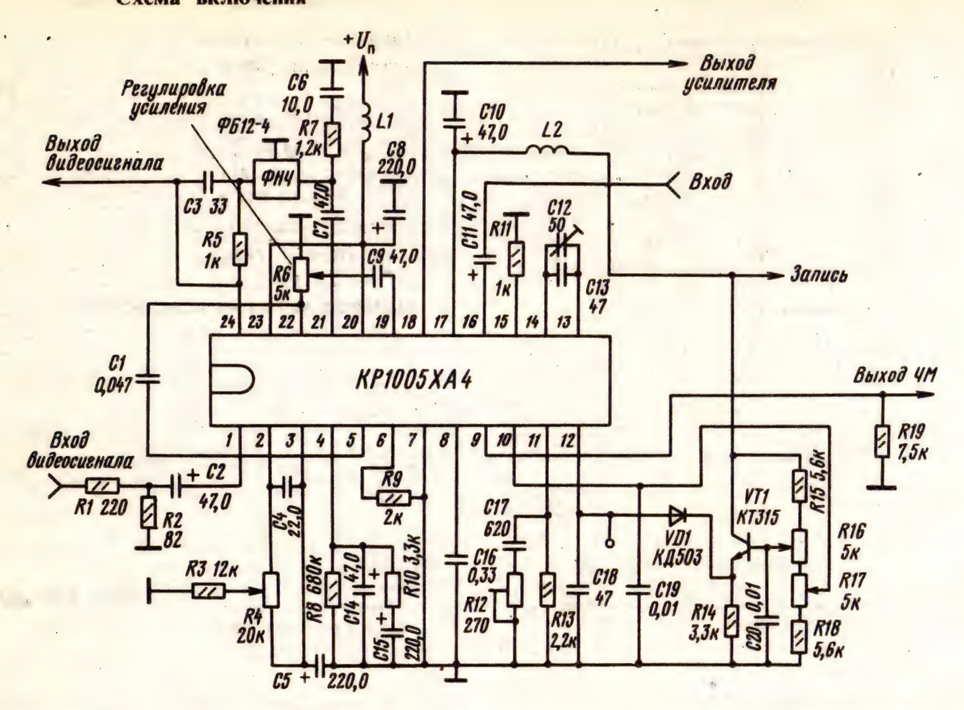


Зависимости тока потребления по выводам *20* и *23* от температуры окружающей среды при различных напряжениях питания

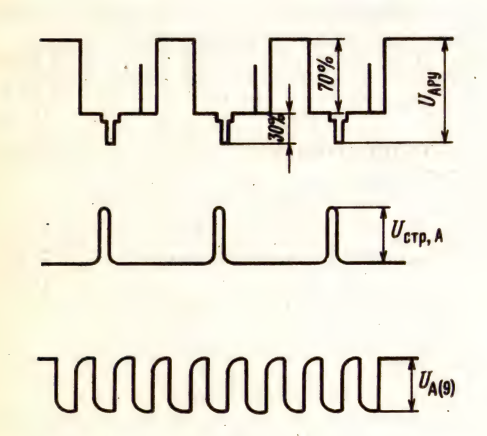


Зависимости тока потребления по выводу *17* от температуры окружающей среды при различных напряжениях питания

Схема включения



Принципиальная схема усилителя яркостного сигнала в канале записи видеомагнитофона формата *VHS*



Эпюры напряжений на выводах микросхемы КР1005ХА4

КР1005ХА5

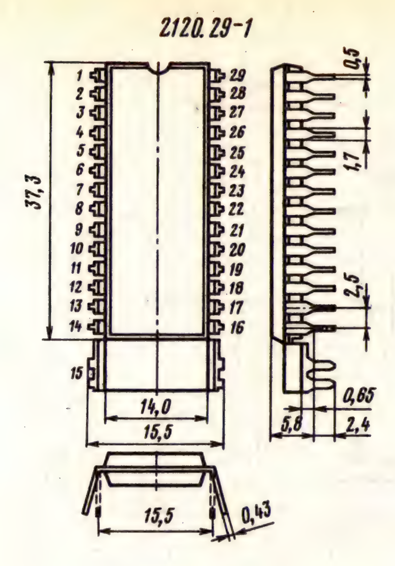
Микросхема представляет собой блок обработки яркостного сигнала видеомагнитофона в режиме воспроизведения. Выполняет следующие функции: усиление входного сигнала; обнаружение потери информации в записи; замещение потерянной информации сигналом предыдущей строки, задержанным внешней линией задержки; усиление-ограничение ЧМ-сигнала; частотную демодуляцию; усиление демодулированного сигнала; улучшение отношения сигнал-помеха; суммирование яркостного и цветового сигнала; фиксацию уровня черного в выходном яркостном сигнале; усиление выходного видеосигнала; усиление сигнала самоконтроля в режиме записи. Предназначена для применения в бытовых видеомагнитофонах, работающих в формате *VHS*.

Корпус типа 2120.29-1. Масса не более 5 г.

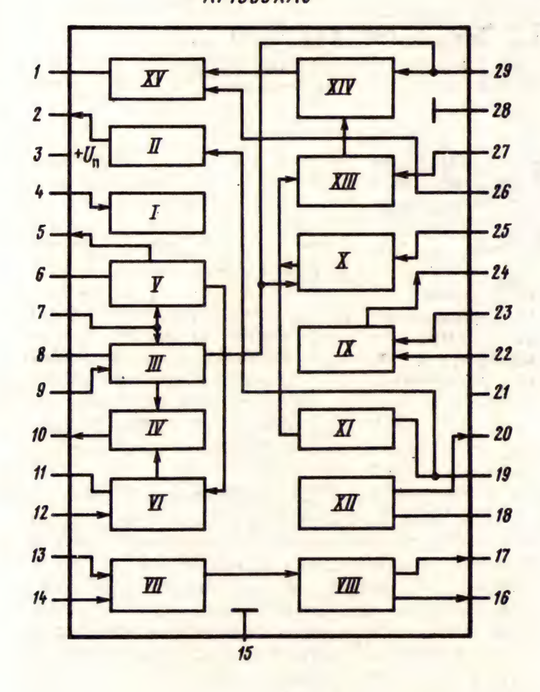
Функциональный состав: *I* — усилитель самоконтроля; *II* — выходной суммирующий усилитель; *III* — входной усилитель; *IV*, *VI* — суммирующие усилители; *V* — детектор выпадений; *VII* — усилитель-ограничитель; *VIII* — частотный демодулятор; *IX* — предварительный видеоусилитель; *X*, *XI*, *XII*, *XIII* — узлы шумопонижения; *XIV* — узел суммирования; *XV* — узел фиксации уровня.

Назначение выводов: *1*, *6*, *8*, *11*, *18* — блокировка; *2* — выход видеосигнала; *3*, *21* — питание (+$U_п$); *4* — вход контроля записи; *5* — выход детектора выпадений; *7* — 1-й вход усилителя ЧМ-сигнала; *9* — 2-й вход усилителя ЧМ-сигнала; *10* — выход ЧМ-сигнала; *12* — вход усилителя задержанного сигнала; *13* — 2-й вход усилителя-ограничителя ЧМ-сигнала; *14* — 1-й вход усилителя-ограничителя ЧМ-сигнала; *15*, *28* — питание (–$U_п$); *16* — выход частотного демоду-

2120.29-1



КР1005ХА5



лятора; *17* — интегрирующий конденсатор частотного демодулятора; *19* — цепь коррекции; *20* — выход усилителя-ограничителя цепи шумоподавления; *22* — 1-й вход видеоусилителя; *23* — 2-й вход видеоусилителя; *24* — промежуточный вход видеоусилителя; *25* — 3-й вход видеоусилителя; *26* — управление режимом; *27* — вход шумоподавителя; *28* — вход усилителя сигнала цветности.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **9 В**

Ток потребления при $U_п = 9$ В, $T = +25°$ С .... **50 ... 80 мА**

Коэффициент усиления входного усилителя при $U_п = 9$ В, $f = 3$ МГц, $T = +25°$ С .... **4 ... 6,5 дБ**

Коэффициент усиления усилителя замещения при $U_п = 9$ В, $f = 3$ МГц, $T = +25°$ С .. **12 ... 16 дБ**

Коэффициент усиления видеоусилителя в режиме черно-белого сигнала при $U_п = 9$ В, $f = 3$ МГц, $T = +25°$ С .... **14 ... 17 дБ**

Коэффициент усиления видеоусилителя в режиме цветного сигнала при $U_п = 9$ В, $f = 3$ МГц, $T = +25°$ С .... **12 ... 15 дБ**

Коэффициент усиления усилителя контроля записи при $U_п = 9$ В, $f = 3$ МГц, $T = +25°$ С .... **12 ... 14 дБ**

Коэффициент усиления усилителя сигнала цветности при $U_п = 9$ В, $f = 3$ МГц, $T = +25°$ С .... **11 ... 14 дБ**

Крутизна характеристики частотного демодулятора при $U_п = 9$ В, $f = 3 ... 5$ МГц .... **270 ... 450 мВ/МГц**

Коэффициент ослабления 2-й гармоники в ЧМ-сигнале при $U_п = 9$ В, $T = +25°$ С, не менее .... **35 дБ**

Верхняя граничная частота демодулятора, не менее .... **6 МГц**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **8,5 ... 9,5 В**

Входное напряжение на выводах, не более:

4, 7, 22, 25, 29 .... **0,25 В**

12 .... **0,15 В**

14 .... **0,5 В**

Управляющее напряжение на выводах *19, 26, 29*, не более .... **10 В**

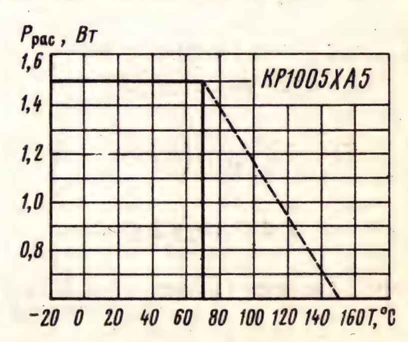
Выходной ток по выводам, не более:

2 .... **1,5 мА**

5, 16 .... **5 мА**

10 .... **3 мА**

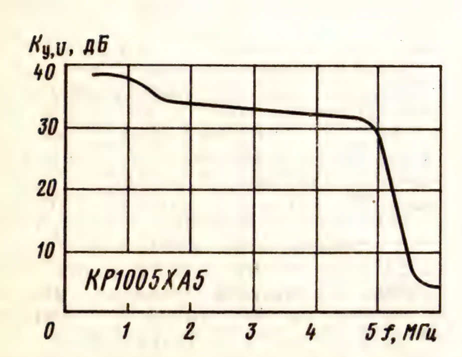
Температура окружающей среды **−10 ... +55° С**



Зависимость максимально допустимой рассеиваемой мощности от температуры окружающей среды

Схема включения

Принципиальная схема блока обработки яркостного сигнала в канале воспроизведения видеомагнитофона. *R3* в данном блоке отсутствует



Суммарная амплитудно-частотная характеристика тракта воспроизведения сигнала яркости на микросхеме КР1005ХА5

В режиме «Запись» записываемый сигнал с выхода АРУ (контакт *24*) подается через делитель и переходный конденсатор на вывод *4*. Усиленный усилителем самоконтроля *I*, выход которого подключен к суммирующему выходному усилителю, сигнал попадает на выход (вывод *2*). Остальные узлы микросхемы в режиме записи отключены благодаря отсутствию напряжения питания на выводе *3*.

В режиме «Воспроизведение» яркостный ЧМ-сигнал, усиленный предварительным усилителем и отфильтрованный от сигнала цветности, подается на вывод *7*. Здесь он усиливается входным усилителем *III*, к выходу которого подключен суммирующий усилитель *IV* и детектор выпадений *V*. При нормальной амплитуде входного сигнала он усиливается входным и суммирующим усилителем до 1 В и с выхода суммирующего усилителя (выход *10*) через дополнительный ограничитель и фильтры попа-

дает на вход усилителя-ограничителя (вывод *14*). Если входной сигнал из-за дефектов записи уменьшается более чем в 12 раз, то срабатывает детектор выпадений и вместо входного сигнала на суммирующий усилитель поступает задержанный линией задержки на 64 мкс сигнал предыдущей строки. При этом обеспечивается замещение четырех-пяти строк потерянного сигнала.

Поступивший на вывод *14* сигнал с включенными замещениями усиливается усилителем-ограничителем *VII* и демодулируется частотным демодулятором *VIII*. Демодулированный телевизионный сигнал через внешние фильтры нижних частот и корректирующий усилитель приходит на вход предварительного видеоусилителя *IX* (вывод *22*). С выхода этого усилителя через линию задержки 0,3 мкс сигнал поступает на вход шумоподавителя (вывод *25*). В шумоподавителе (узлы *X*, *XI*, *XII*, *XIII*) за счет ограничения полосы пропускаемых частот при малых сигналах происходит улучшение отношения сигнал-помеха приблизительно на 6 дБ. Прошедший через шумоподавитель сигнал в блоке сумматора *XIV* складывается с сигналом цветности, поступающим на вывод *29*, и приходит на блок фиксации уровня *XV*, в котором производится восстановление постоянной составляющей сигнала. С выхода блока фиксации уровня сигнал поступает на выходной суммирующий усилитель *II*.

Дополнительная литература

Григорьев Ю. М. БИС воспроизведения яркостного сигнала КР1005ХА5 // Электронная промышленность.— 1984.— Вып. 1 (129).— С. 56, 57.

КР1005ХА6

Микросхема представляет собой тракт обработки цветного сигнала и выделения сигнала цветовой синхронизации. Она выполняет следующие функции: усиление сигналов цветовой поднесущей; перенос частоты; селекцию сигналов опознавания цвета. Предназначена для работы в видеомагнитофонах формата *VHS*.

В режиме «Запись» микросхема:

выделяет сигнал цветовой вспышки ключом, управляемым стробирующим импульсом с вывода *4*;

автоматически регулирует амплитуду входного сигнала в блоке АРУ2, управляемом величиной цветовой вспышки через детектор;

переносит спектр цветового сигнала в диапазон 0,34 ... 1,16 МГц путем смещения с опорной частотой 5,06 МГц в балансном смесителе;

усиливает преобразованный сигнал.

В режиме «Воспроизведение» микросхема:

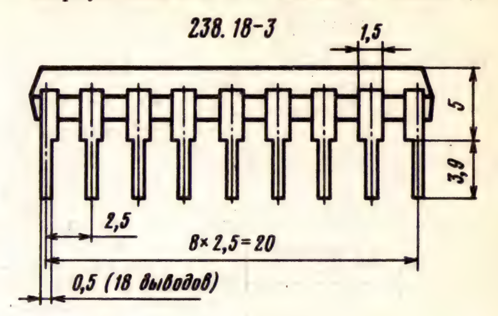
автоматически регулирует амплитуду цветового сигнала в блоке АРУ;

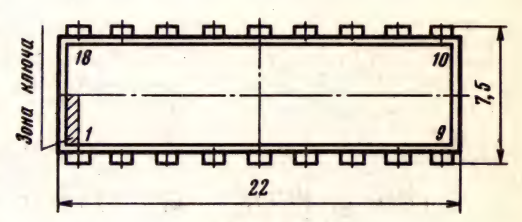
производит обратный перенос спектра сигнала из низкочастотного диапазона в диапазон 3,9 ... 4,7 МГц;

усиливает преобразованный сигнал.

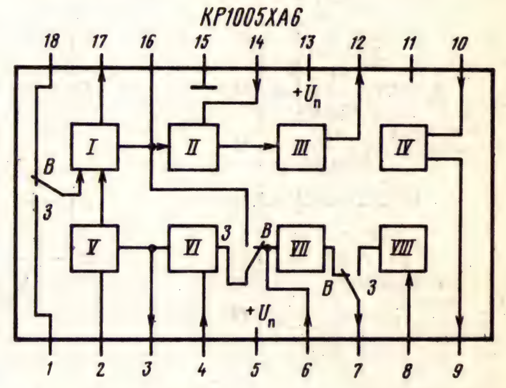
Переключение из режима записи в режим воспроизведения производится тремя электронными ключами, входящими в состав микросхемы.

Корпус типа 238.18-3. Масса не более 1,5 г.





КР1005ХА6



Функциональный состав: *I* — универсальный усилитель 1; *II* — балансный смеситель; *III* — усилитель; *IV* — 2-й усилитель воспроизведения; *V* — детектор; *VI* — селектор сигналов опознавания цвета; *VII* — 3-й усилитель воспроизведения; *VIII* — усилитель записи.

Назначение выводов: *1* — вход записи; *2* — вход детектора; *3* — выход детектора; *4* — вход селектора; *5*, *13* — питание (+$U_п$), *6* — вход 3-го усилителя воспроизведения; *7* — выход ключа запись-воспроизведение; *8* — вход 3-го усилителя записи; *9* — выход 2-го усилителя воспроизведения; *10* — вход 2-го усилителя воспроизведения; *11* — стабилизированное напряжение; *12* — выход балансного смесителя; *14* — вход опорного сигнала; *15* — питание (−$U_п$); *16* — вход 2-го усилителя записи; *17* — выход 1-го усилителя с АРУ; *18* — вход воспроизведения.

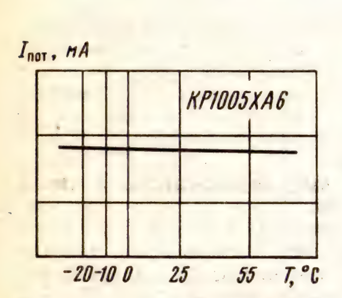
Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **9 В**

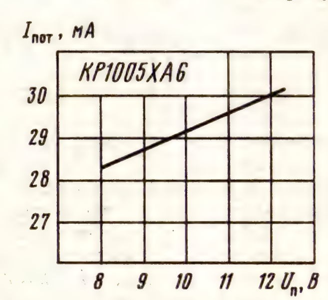
Выходное напряжение 1-го усилителя в режиме записи при $U_п = 9$ В, $f = 4$ МГц, $U_{вх} = 5$ мВ, $T = +25°$ С .... **0,04 ... 0,08 В**
Выходное напряжение 1-го усилителя в режиме воспроизведения при $U_п = 9$ В, $f = 4$ МГц, $U_{вх} = 50$ мВ, $T = +25°$ С .... **0,55 ... 0,75 В**
Выходное напряжение балансного смесителя при $U_п = 9$ В, $f_{вх} = 4$ МГц, $f_{оп} = 5$ МГц, $T = +25°$ С .... **0,7 ... 0,9 В**
Выходное напряжение 2-го усилителя воспроизведения при $U_п = 9$ В, $f = 4$ МГц, $U_{вх} = 50$ мВ, $T = +25°$ С .... **0,7 ... 0,8 В**
Выходное напряжение сигнала вспышки при $U_п = 9$ В, $T = +25°$ С .... **0,85 ... 1 В**
Выходное напряжение 3-го усилителя воспроизведения при $U_п = 9$ В, $f = 4$ МГц, $U_{вх} = 50$ мВ, $T = +25°$ С .... **0,2 ... 0,3 В**
Амплитуда стробирующего импульса, не более .... **0,6 В**
Коэффициент ослабления боковых частот по отношению к основному сигналу, не менее **34 дБ**
Коэффициент ослабления опорной частоты по отношению к основному сигналу, не менее **35 дБ**
Изменение выходного напряжения при изменении входного напряжения на 20 дБ, не более **3 дБ**

Предельные эксплуатационные данные

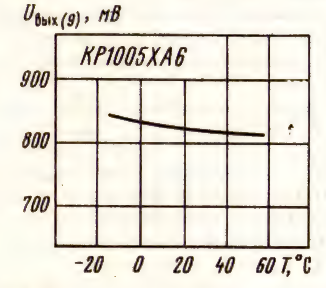
Напряжение питания .... **8 ... 10 В**
Переменное напряжение на выводах, не более:
1, 6, 8, 10, 14 .... **2 В**
16, 18 .... **1 В**
Импульсное напряжение на выводе *4*, не более .... **9 В**
Постоянное напряжение на выводе *5*, не более .... **9 В**
Максимальный ток нагрузки .... **1,5 мА**
Предельная частота .... **6 МГц**
Температура окружающей среды **−10 ... +55° С**



Зависимость тока потребления от температуры окружающей среды



Зависимость тока потребления от напряжения питания при $T = +25°$ С



Зависимость выходного напряжения на выводе *9* от температуры окружающей среды при $U_п = 9$ В, $T = +25°$ С

Схема включения

Типовая схема включения микросхемы КР1005ХА6

Дополнительная литература

1. **Степанов В. А.** БИС обработки сигнала цветности КР1005ХА6//Электронная промышленность.— 1984.— Вып. 1 (129).— С. 57, 58.

2. **Интегральные** микросхемы для видеомагнитофонов и другой РЭА: Каталог.— М.: ЦНИИ «Электроника», 1983, вып. 3 — 40 с.

КР1005ХА7

Микросхема представляет собой формирователь строчных импульсов и генератор поднесущей частоты для видеомагнитофонов. Она выполняет следующие функции: амплитудную селекцию синхроимпульсов; генерацию строчных импульсов; автоматическую подстройку частоты и фазы; генерацию поднесущей частоты; коммутацию поднесущей частоты в системе ПАЛ. Предназначена для применения в бытовых видеомагнитофонах, работающих в формате *VHS*.

В режиме записи микросхема:

формирует стробирующие импульсы строчной частоты положительной полярности, которые служат для выделения цветовой вспышки в КР1005ХА6. Эти импульсы привязаны по частоте и фазе к синхроимпульсу входного сигнала. Синхроимпульс выделяется селектором из входного сигнала, прошедшего через ограничитель *XV*;

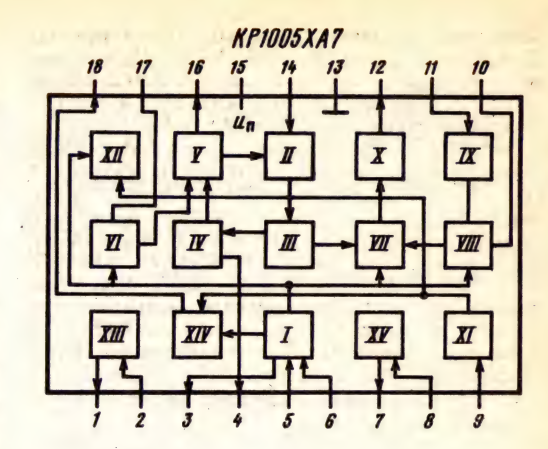
формирует опорную частоту 625 кГц для переноса спектра сигнала цветности. Эта частота образуется из частоты 2,5 МГц задающего генератора *II* путем деления на 4 делителем частоты *III*. При дальнейшем делении частоты на 40 делителем *IV* получается строчная частота 15 625 Гц, которая с помощью фазового компаратора *V*, выход которого управляет задающим генератором, привязывается по частоте и фазе к синхроимпульсу входного сигнала. Мультивибратор *VI* формирует из синхроимпульса входного сигнала импульсы амплитуды и формы, необходимой для работы фазового компаратора. Частота 625 кГц проходит через фазовый переключатель *VII*, который в режиме ПАЛ производит чересстрочную коммутацию фазы сигнала, необходимую для компенсации фазовых искажений. Усиленный сигнал 625 кГц поступает на вывод *12*.

В режиме воспроизведения микросхема:

формирует частоту 625 кГц для обратного переноса спектра сигнала цветности аналогично режиму записи;

формирует с помощью усилителя *XI* и ключа *XII* импульсы, включающие канал цвета при выпадении строки;

формирует стробирующие импульсы аналогично режиму записи. Корпус типа 238.18-3. Масса не более 1,5 г.



Функциональный состав: *I* — селектор синхроимпульсов; *II* — задающий генератор; *III* — делитель частоты на 4; *V* — фазовый компаратор; *VI* — ждущий мультивибратор; *VII* — фазовый переключатель; *VIII* — регистр контроля фазы; *IX*, *X* — усилители; *XI* — усилитель детектора выпадения строки; *XII* — ключ детектора выпадения строки; *XIII* — стабилизатор напряжения; *XIV* — ключ; *XV* — ограничитель уровня белого.

Назначение выводов: *1* — выход внутреннего стабилизатора напряжения; *2* — питание ($+U_п$); *3*, *6* — выходы селектора; *4* — контрольный выход; *5* — выход фильтра селектора; *7* — выход ограничителя; *8* — вход ограничителя; *9* — вход детектора выпадений; *10* — вход управления фазой поднесущей частоты; *11* — вход вспышки; *12* — выход поднесущей частоты; *13* — питание ($-U_п$); *14* — вход генератора; *15* — питание инжектора; *16* — 2-й выход компаратора; *17* — 1-й выход компаратора; *18* — выход синхронизации.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **9 В**

Ток потребления при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С .... **30...45 мА**

Напряжение внутреннего стабилизатора при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С .... **6,3...6,8 В**

Напряжение отпускания на выводе *9* при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С, не более .... **1 В**

Управляющее напряжение регистра контроля фазы при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С, не более .... **0,4 В**

Амплитуда выходного строчного импульса .... **5...6,7 В**

Амплитуда импульсов делителя частоты .... **4...6,7 В**

Амплитуда входного телевизионного сигнала на выводе *8*, не менее .... **0,5 В**

Амплитуда импульсов поднесущей частоты при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С .... **1,7...2,3 В**

Амплитуда синхроимпульсов на выводе *18* при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С .... **5,4...6,7 В**

Полоса захвата при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С, не менее .... **1000 Гц**

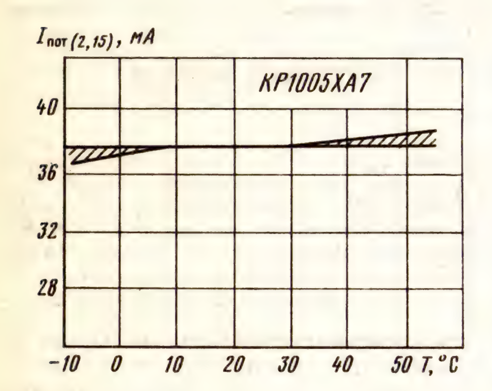
Диапазон перестройки приведенной частоты внутреннего генератора при $U_п=9$ В, $T=+25°$ С .... **14...17 кГц**

Длительность выходного строчного синхроимпульса .... **4...5,5 мкс**

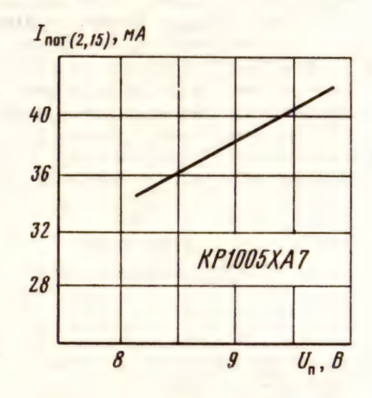
Длительность синхроимпульса на выводе *18* .... **4,5 ... 5,5 мкс**
Нестабильность частоты внутреннего генератора от температуры при $U_п = 9$ В, $T = -10 ...$ $... +55°$ C, не более .... **5 Гц/°С**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **8,7 ... 9,3 В**
Напряжение на выводе *15* .... **1,1 ... 2,3 В**
Максимальное входное напряжение:
на выводе *9* .... **1 В**
на выводе *10* .... **0,4 В**
на выводе *11* .... **4 В**
Амплитуда входного телевизионного сигнала на выводе *8* .... **0,5 ... 3 В**
Минимальное сопротивление нагрузки:
на выводе *3* .... **2,5 кОм**
на выводе *12* .... **1 кОм**
на выводе *18* .... **4 кОм**
Рассеиваемая мощность, не более .... **500 мВт**
Температура окружающей среды **−10 ... +55° С**

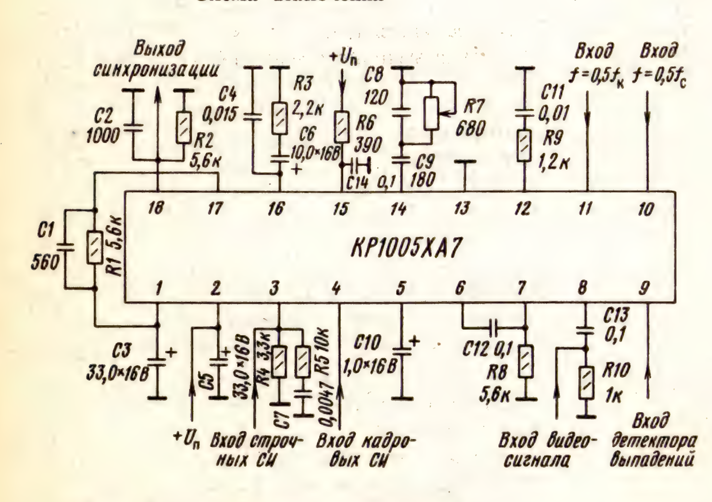


Зависимость тока потребления от температуры окружающей среды при $U_п = 9$ В. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем



Зависимость тока потребления от напряжения питания при $T = +25°$ С

Схема включения



Типовая схема включения микросхемы КР1005ХА7

Дополнительная литература

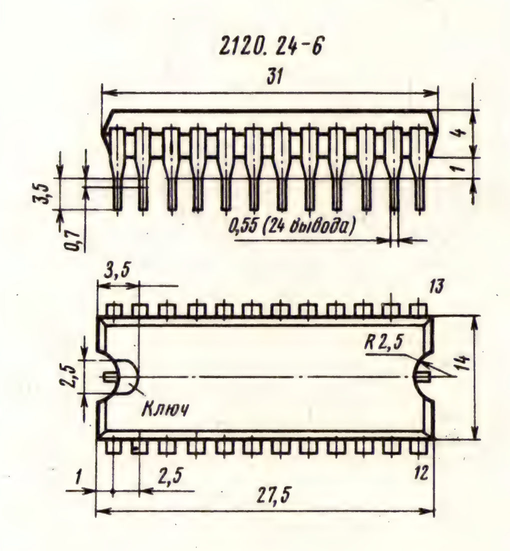
1. **Челышев Н. Ф.** БИС цветовой синхронизации КР1005ХА7 // Электронная промышленность.— 1984.— Вып. 1 (129).— С. 58.

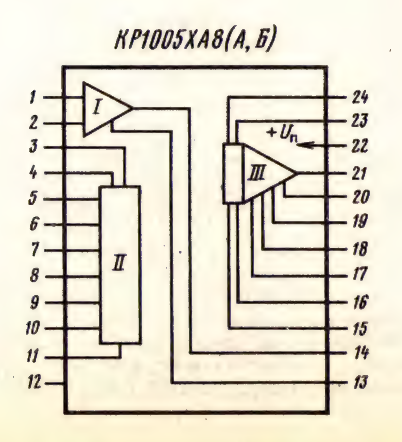
2. **Интегральные** схемы для видеомагнитофонов и другой РЭА: Каталог.— М.: ЦНИИ «Электроника», 1983, вып. 3.— 40 с.

КР1005ХА8А, КР1005ХА8Б

Микросхема представляет собой многофункциональное устройство, работающее как система ФАПЧ с разомкнутой цепью управления ГУН. Содержит генератор, управляемый напряжением, перемножитель сигналов и операционный усилитель. Узлы, входящие в состав микросхемы, могут быть использованы автономно или в различных комбинациях. Перемножитель может работать в режиме модулятора *DSB*-сигнала, регулируемого усилителя, удвоителя частоты, синхронного АМ-детектора; на основе ГУН возможно построение генератора ЧМ-сигнала, опорного генератора с кварцевой стабилизацией. Комбинируя узлы, входящие в состав микросхемы, можно образовывать систему ФАПЧ, синхронно-фазовый детектор, следящий фильтр, генератор сигналов специальной формы («генератор функций»).

Корпус типа 2120.24-6. Масса не более 6 г.





Функциональный состав: *I* — операционный усилитель; *II* — перемножитель сигналов; *III* — генератор, управляемый напряжением.

Назначение выводов: *1* — инвертирующий вход ОУ; *2* — неинвертирующий вход ОУ; *3*, *4* — выходы перемножителя; *5*—*7* — входы перемножителя; *8*—*11* — эмиттеры транзисторов перемножителя; *12*, *22* — питание ($+U_п$); *13* — коррекция ОУ; *14* — выход ОУ; *15*, *16* — входы цифрового управления ГУН; *17*, *18* — управление частотой и крутизной перестройки, *19*, *20* — частотозадающая емкость ГУН; *21* — выход ГУН; *23*, *24* — входы аналогового управления ГУН.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:

однополярное .... **20 В**

двуполярное .... **±10 В**

Ток потребления при $U_п=20$ В, $T=+25°$ С, не более .... **18 мА**

типовое значение .... **14 мА**

Генератор, управляемый напряжением

Частота свободных колебаний при $U_п=20$ В, $R_н=10$ кОм, $C_x=10$ пФ, $T=+25°$ С, не менее .... **15 МГц**

типовое значение .... **30 МГц**

Коэффициент перекрытия по частоте при $U_п=$ $=20$ В, $R_н=10$ кОм, $f_0=10$ кГц, $T=+25°$ С, не менее **8**

типовое значение **10**

Температурный дрейф частоты при $U_п=20$ В, $R_н=10$ кОм, $T=-25 \dots +55°$ С, не более .... **$400 \cdot 10^{-6}$ 1/°С**

типовое значение .... **$250 \cdot 10^{-6}$ 1/°С**

Амплитуда выходного напряжения сигнала прямоугольной формы при $U_п=20$ В, $R_н=10$ кОм, $f=5$ МГц, $T=+25°$ С, не менее:

КР1005ХА8А .... **1,9 В**

КР1005ХА8Б .... **0,9 В**

типовое значение:

КР1005ХА8А .... **2,0 В**

КР1005ХА8Б .... **1,0 В**

Коэффициент влияния нестабильности источника питания на частоту при $U_п=20$ В, $R_н=10$ кОм, $f=1$ МГц, $T=+25°$ С, не более **0,5%**

типовое значение **0,08%**

Время нарастания выходного импульса при $U_п=20$ В, $R_н=5$ кОм, $C_н=10$ пФ, $T=+25°$ С, типовое значение .... **20 нс**

Время спада выходного импульса при $U_п=20$ В, $R_н=5$ кОм, $C_н=10$ пФ, $T=+25°$ С, типовое значение .... **30 нс**

Перемножитель сигналов

Диапазон рабочих частот при $U_п=20$ В, $R_{о.с(2)}=$ $=R_{о.с(3)}=0$, $T=+25°$ С, не менее .... **50 МГц**

типовое значение .... **100 МГц**

Коэффициент преобразования при $U_п = 20$ В, $R_{oc(2)} = R_{oc(3)} = 0$, $T = +25°$ С, типовое значение **2 В/рад**

Полное выходное сопротивление при $U_п = 20$ В, $f_0 = 1$ кГц, $f_м = 1$ кГц, $T = +25°$ С, типовое значение .... **6 кОм**

Операционный усилитель

Коэффициент усиления по напряжению при разомкнутой ООС, $U_п = 20$ В, $f_{вх} = 300$ Гц, $T = +25°$ С, не менее .... **66 дБ**

типовое значение .... **80 дБ**

Полное входное сопротивление при $U_п = 20$ В, $f_{вх} = 300$ Гц, $T = +25°$ С, не менее .... **0,4 МОм**

типовое значение .... **2 МОм**

Полное выходное сопротивление при $U_п = 20$ В, $f_{вх} = 300$ Гц, $T = +25°$ С, типовое значение .... **2 кОм**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания

однополярное .... **6...30 В**

двуполярное .... **±3...±15 В**

Максимально допустимое напряжение (размах) входного сигнала на выводах *5* и *7*, не более **3 В**

Напряжение смещения на выводах *5*—*7* при $U_п = 20$ В .... **4...16 В**

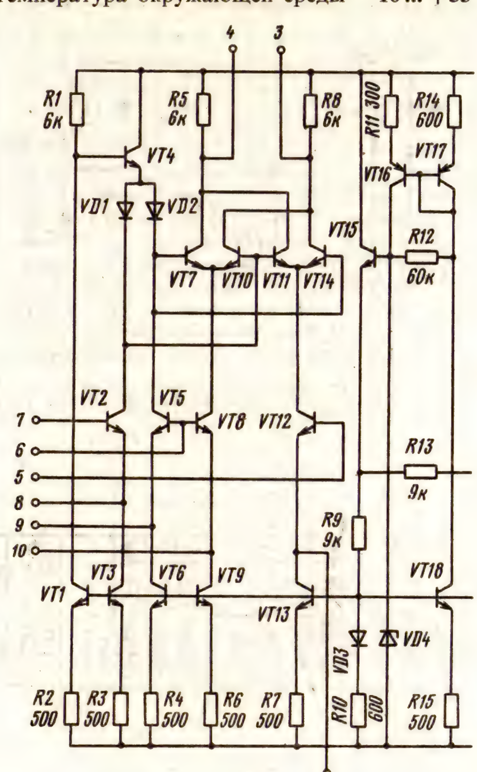
Постоянное напряжение при $U_п = 20$ В:

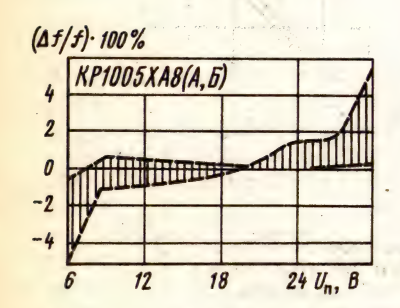
на выводах *1* и *2* .... **4...18 В**

на выводах *23* и *24* .... **9...18 В**

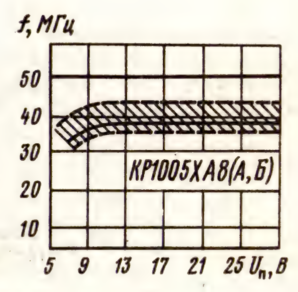
Минимально допустимое сопротивление нагрузки, не менее .... **10 кОм**

Температура окружающей среды **−10...+55° С**

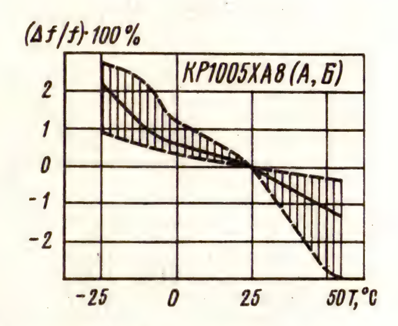




Зависимость относительной нестабильности частоты от напряжения питания. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем

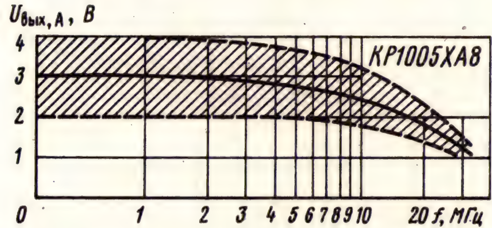


Зависимость максимальной рабочей частоты от напряжения питания. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость

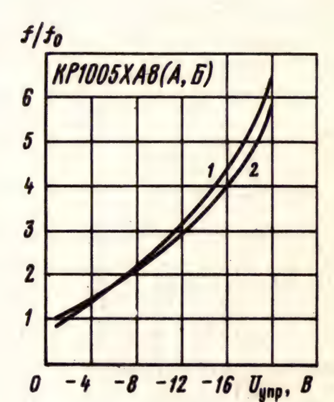


Зависимость относительной нестабильности частоты от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость

КР1005ХА8(А,Б)



Зависимость амплитуды выходного напряжения от частоты при $U_п = 20$ В. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



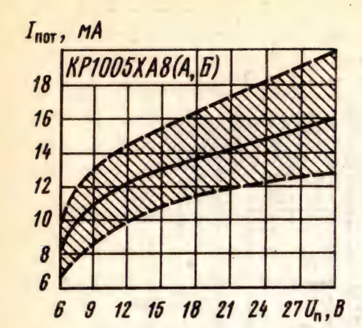
Зависимости частоты перестройки от управляющего напряжения:

1 — выводы *15* и *16* заземлены через резистор сопротивлением 1 кОм; *2* — выводы *15* и *16* не подключены

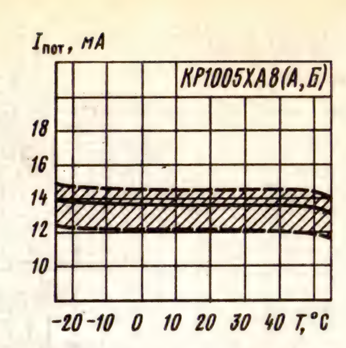


Зависимость рабочей частоты ГУН от емкости частотозадающего конденсатора:

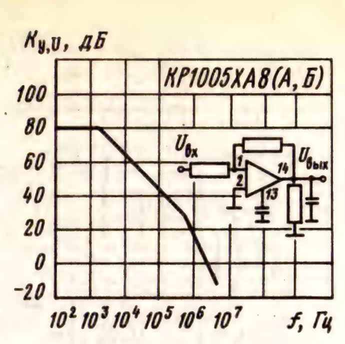
1 — цифровое управление выключено; *2* — цифровое управление включено



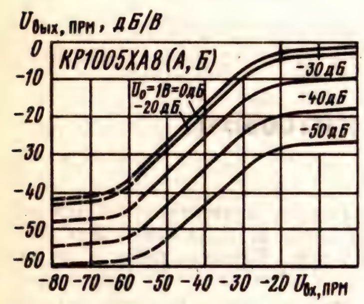
Зависимость тока потребления от напряжения питания. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



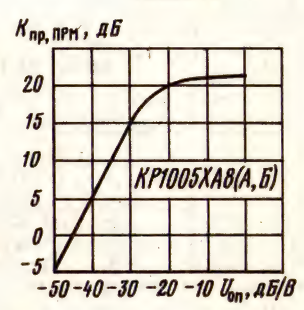
Зависимость тока потребления от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



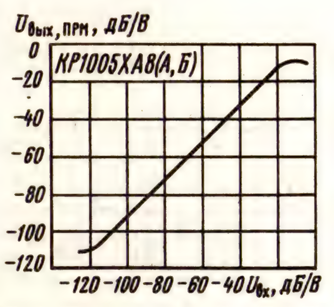
Зависимость коэффициента усиления напряжения ОУ микросхемы от частоты



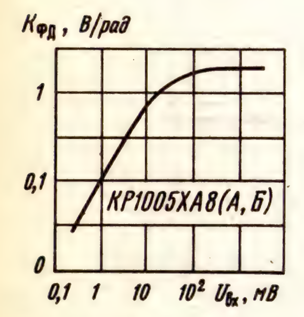
Зависимости выходного напряжения перемножителя сигналов от уровня входного напряжения при $U_п = \pm 10$ В, $f_с = 110$ кГц, $f_{оп} = 100$ кГц



Зависимость коэффициента преобразования перемножителя сигналов от уровня опорного напряжения при $U_п = \pm 10$ В, $f_{вых} = 10$ кГц, $U_с = 10$ мВ

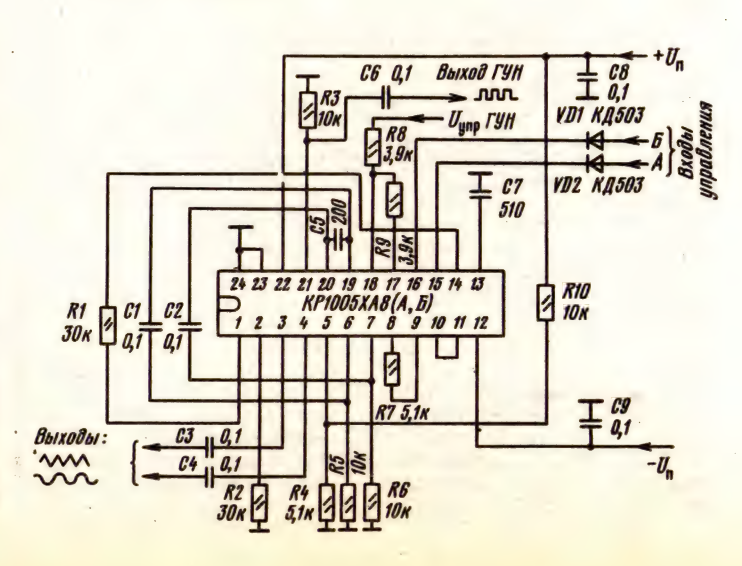


Зависимость выходного напряжения перемножителя сигналов от уровня входного напряжения при $U_п = \pm 10$ В, $U_{оп} = 0{,}3$ В, $f_с = 25$ МГц, $f_{оп} = 30$ МГц



Зависимость коэффициента передачи фазового детектора от входного напряжения

Схемы включения



Принципиальная схема «генератора функций» на микросхеме КР1005ХА8 (А, Б) [33]

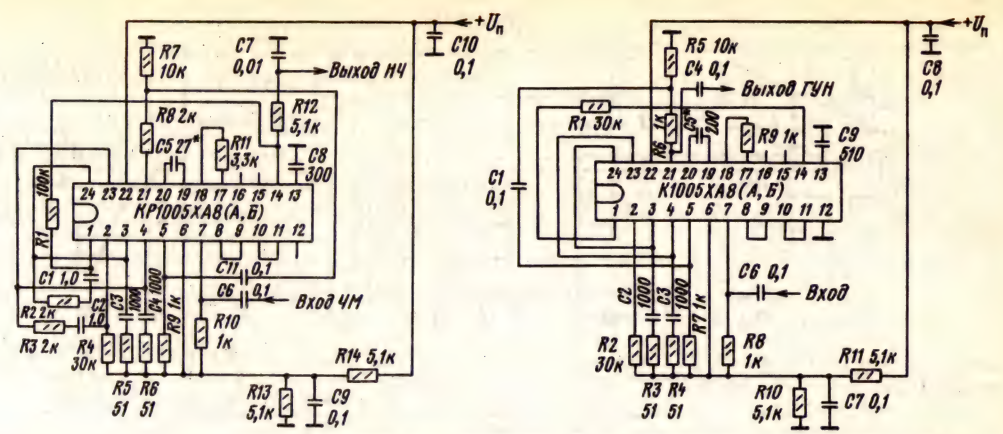


Схема включения микросхемы К1005ХА8 (А, Б) в режиме ЧМ-детектора

Схема включения микросхемы К1005ХА8 (А, Б) в режиме следящего фильтра

Таблица истинности

Сигналы на входах управления		Примечание
A	*B*	
1	1	Входному напряжению низкого уровня соответствует напряжение не более 1 В, напряжение высокого уровня — не менее 3 В.
0	1	
1	0	
0	0	

При управлении по цифровому входу частота ГУН

$$f=\frac{1+n/2}{8C_x R},$$

где C_x — емкость частотозадающего конденсатора (C_5), $R=0{,}8$ кОм.

При управлении по аналоговому входу

$$f=\frac{1}{8C_x R}\left(2{,}5\pm \operatorname{th}\frac{U_{упр}}{2\varphi_т+U_{БЭ}R_{ос\,1}/R}+\frac{R}{R_x}\right),$$

где $R_{ос}$ — сопротивление резистора, подключаемого между выводами *17* и *18*; R_x — сопротивление резистора, подключаемого между выводами *12* и *15* ($R_x \geq 1$ кОм); $\varphi_т$ — температурный потенциал; $U_{БЭ}$ — напряжение на участке база — эмиттер, используемое как опорное (0,6 ... ... 1,0 В).

Дополнительная литература

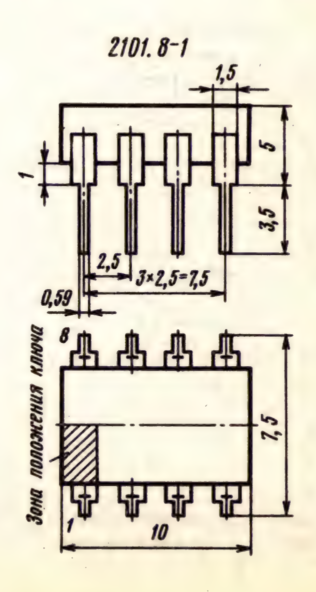
Универсальная ИС КР1005ХА8 в режиме ФАПЧ и «генератора функций»/В. О. Колмаков, Ю. И. Бороненков, П. П. Полятыкин, А. Н. Петрунин//Электронная техника. Сер. 10. Микроэлектронные устройства.— 1983.— Вып. 6 (42).— С. 21—26.

2.18. Микросхема серии КР1006

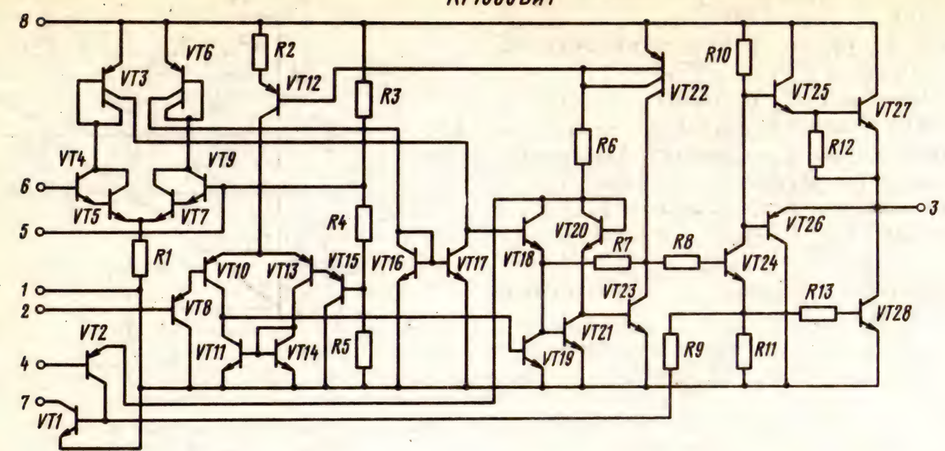
КР1006ВИ1

Микросхема представляет собой времязадающее устройство (таймер), формирующее импульсы напряжения длительностью от нескольких микросекунд до десятков минут. Выполнена на биполярных транзисторах с изоляцией *p-n* переходом. Предназначена для применения в стабильных датчиках времени, генераторах импульсов, широтно-импульсных и фазовых модуляторах, преобразователях напряжения, ключевых схемах, преобразователях сигналов, исполнительных устройствах.

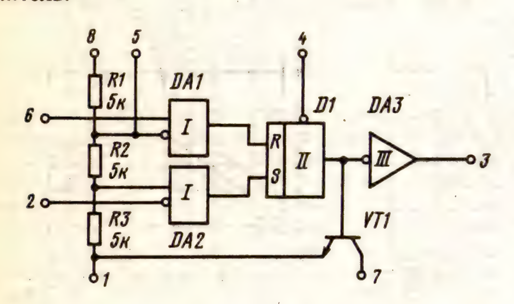
Корпус типа 2101.8-1. Масса не более 1 г.



КР1006ВИ1



Функциональный состав: *I* — компаратор напряжения; *II* — триггер; *III* — выходной усилитель.



Назначение выводов: *1* — общий; *2* — запуск; *3* — выход; *4* — сброс; *5* — контроль делителя; *6* — срабатывание; *7* — цепь разряда; *8* — питание $(+U_п)$.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания ...... **5 ... 15 В**

Ток потребления, не более:

при $U_п = 15$ В, $U_{пор} = 11{,}5 ... 14$ В, $U_{зап} = 7 ...$ ... 9,5 В .... **15 мА**

при $U_п = 5$ В, $U_{пор} = 3{,}7 ... 4{,}7$ В, $U_{зап} = 2{,}3 ...$ ... 3,3 В .... **6 мА**

Выходное напряжение низкого уровня, не более:

при $U_п = 15$ В, $U_{пор} = 11{,}5 ... 14$ В, $U_{зап} = 7 ...$ ... 9,5 В, $I_н = 100$ мА .... **2,5 В**

при $U_п = 5$ В, $U_{пор} = 3{,}7 ... 4{,}7$ В, $U_{зап} = 2{,}3 ...$ ... 3 В, $I_н = 5$ мА .... **0,35 В**

Выходное напряжение высокого уровня, не менее:

при $U_п = 15$ В, $U_{пор} = 5{,}5 ... 8$ В, $U_{зап} = 0{,}7 ...$ ... 1,5 В, $I_н = 100$ мА .... **12,5 В**

при $U_п = 5$ В, $U_{пор} = 1{,}8 ... 2{,}8$ В, $U_{зап} = 0{,}3 ...$ ... 0,8 В, $I_н = 100$ мА .... **2,75 В**

Ток сигнала сброса при $U_п = 15$ В, $U_{пор} = 5{,}5 ...$ ... 8 В, $U_{зап} = 0{,}7 ... 1{,}5$ В, не более .... **1,5 мА**

Входной ток при $U_п = 15$ В, $U_{пор} = 5{,}5 ... 8$ В, не более .... **2 мкА**

Ток срабатывания, типовое значение .. **250* нА**

Время нарастания и время спада выходного импульса, типовое значение .... **300* нс**

Начальная погрешность в генераторном режиме при $U_п = 15$ В, типовое значение **3*%**

Нестабильность начальной погрешности в генераторном режиме от напряжения питания, не более:

при $U_п = 15$ В **0,3*%/В**

при $U_п = 5$ В **0,5*%/В**

* Параметры измеряются при $T = +25°$ С.

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **4,5 ... 16,5 В**

Ток нагрузки .... **100 мА**

Рассеиваемая мощность [1] ($T = +50°$ С) .... **500 мВт**

Температура окружающей среды .... **−45 ... +70° С**

[1] При $T = +50°$ С максимальная рассеиваемая мощность, мВт, определяется по формуле

$$P_{рас,\,max} = 500 - 5(T - 50°\ С).$$

Примечания: 1. Запуск микросхемы происходит при $U^0_{вх} \leqslant 1/3U_п$. Для устранения нестабильности запуска таймера, вызванного пульсацией источника питания, рекомендуется параллельно с источником питания в непосредственной близости к выводам микросхемы включать конденсатор емкостью 1 ... 10 мкФ.

2. Максимальное напряжение сброса находится в пределах 0,4 ... 1 В. В случае неиспользования вывода «Сброс» его следует подключать к плюсу источника питания.

3. В случае неиспользования вывода «Контроль делителя» его следует замкнуть на корпус через блокирующий конденсатор емкостью 0,01 ... 0,1 мкФ.

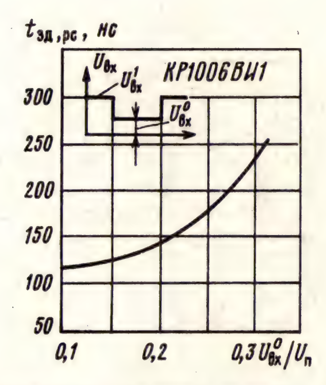
4. Минимальная длительность импульса, генерируемого таймером, составляет 20 мкс, максимальная определяется параметрами внешних времязадающих элементов ($t_и = 1{,}1\ RC$).

5. Запрещается подавать на выводы *2*, *4*, *6*, *7* напряжение, превышающее напряжение питания.

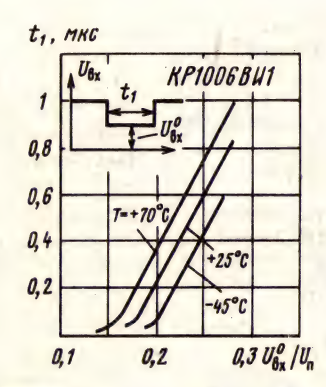
6. Допустимое значение статического потенциала 200 В.



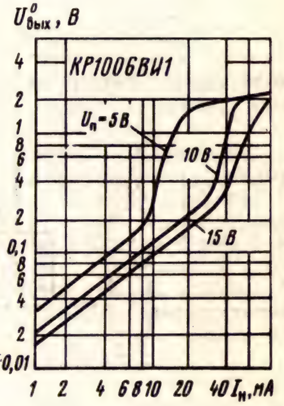
Зависимость тока потребления от напряжения питания



Зависимость задержки распространения входного сигнала от соотношения входного напряжения низкого уровня к напряжению питания

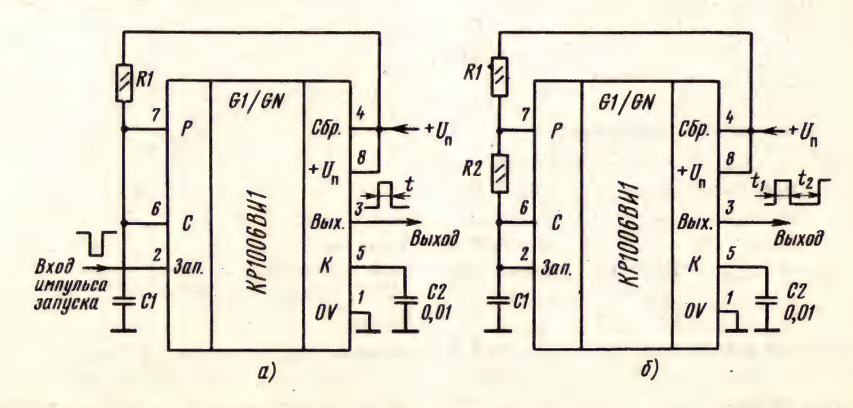


Зависимости длительности импульса выходного напряжения от соотношения входного напряжения низкого уровня к напряжению питания при различной температуре окружающей среды



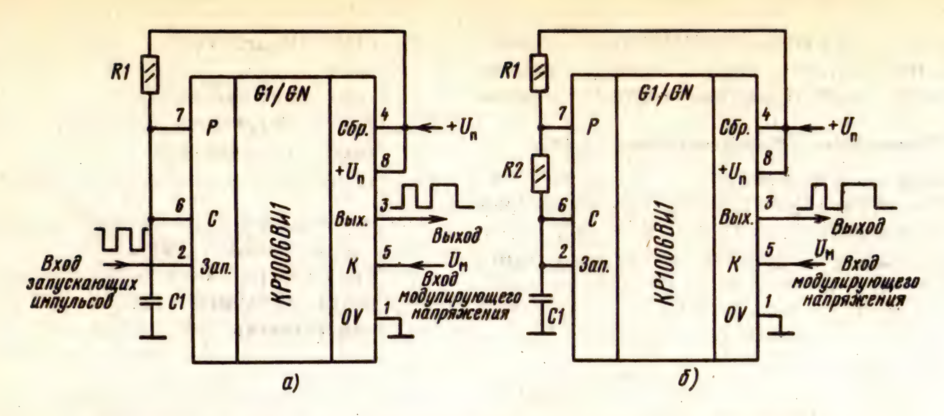
Зависимости выходного напряжения низкого уровня от тока нагрузки при различных значениях напряжения питания

Схемы включения



Принципиальные схемы генераторов импульсов на микросхеме КР1006ВИ1:

а — в ждущем режиме; $t_и = 1{,}1 R1C1$; *б* — в режиме автогенерации; $t_1 = 0{,}69\,(R1 + R2)\,C1$; $t_2 = 0{,}69 R2C1$; $R1 + R2$ не более 10 МОм при $U_п = 15$ В и не более 3 МОм при $U_п = 5$ В, минимальное значение 2 кОм



Принципиальные схемы модуляторов на микросхеме КР1006ВИ1:
а — широтно-импульсного; *б* — фазово-импульсного

Дополнительная литература

1. **Пецюх Е., Казарец А.** Интегральный таймер КР1006ВИ1//Радио.— 1986.— № 7.— С. 57, 58.
2. **Певницкий С.** Цифровой измеритель емкости//Радио.— 1984.— № 10.— С. 46, 48.
3. **Помехоустойчивое** фотореле//Радио.— 1984.— № 11.— С. 58.
4. **Простой** преобразователь напряжение — частота//Радио.— 1985.— № 2.— С. 61.
5. **Шило В. Л.** Функциональные аналоговые интегральные микросхемы.— М.: Радио и связь, 1982.— 128 с.

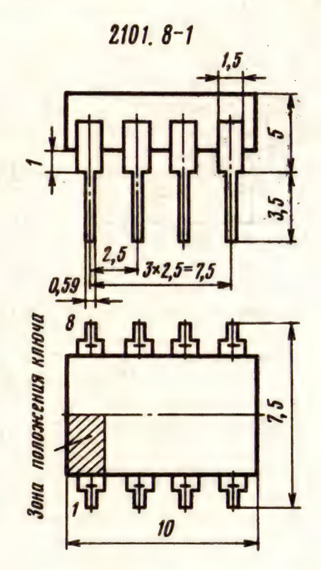
2.19. Микросхемы серии КР1014

КР1014КТ1А, КР1014КТ1Б, КР1014КТ1В

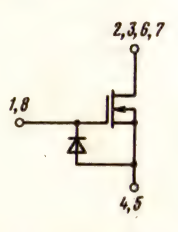
Микросхемы представляют собой ключи. Выполнены на МОП-транзисторах. Предназначены для коммутации электрических цепей.

Корпус типа 2101.8-1. Масса не более 1 г.

Назначение выводов: *1*, *8* — управляющие входы; *4*, *5* — выходы; *2*, *3*, *6*, *7* — входы.



Габаритный чертеж корпуса 2101.8-1



Принципиальная схема микросхемы КР1014КТ1

Электрические параметры

Обратное напряжение (падение напряжения на канале ключа при инверсном включении) при $I_{ком}$ = 110 мА, T = +60 ... +70° С, не более . **1 В**

Управляющий ток при $U_{упр}$ = 5 В, T = −60 ... ... +70° С, не более .... **1 мкА**

Ток утечки на входе при $U_{ком}$ = 75 В, T = = −60 ... +55° С, не более:

КР1014КТ1А, КР1014КТ1Б .... **20 мкА**

КР1014КТ1В .... **10 мкА**

Частота переключения при $U_{упр}$ = 5 В, $U_{ком}$ = = 75 В, $t_{фр,упр}$ = 250 нс, $R_{вн,ист,с}$ = 300 Ом, T = = −60 ... +70° С, не более .... **100 кГц**

Время включения и выключения при $U_{упр}$ = = 5 В, $U_{ком}$ = 75 В, $t_{фр,упр}$ = 250 нс, $R_{вн,ист,с}$ = = 300 Ом, T = −60 ... +70° С, не более ... **5 мкс**

Сопротивление в открытом состоянии при $I_{ком}$ = 35 мА, T = −60 ... +70° С, не более:

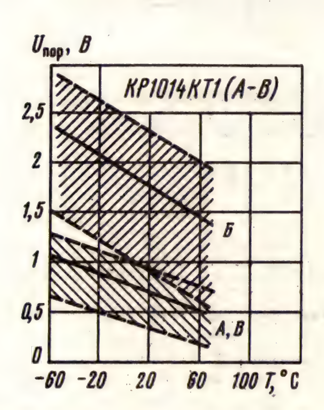
при $U_{упр}$=2,5 В для КР1014КТ1А, КР1014КТ1В .... 10 Ом
при $U_{упр}$=4,5 В для КР1014КТ1Б .... 10 Ом

Предельные эксплуатационные данные

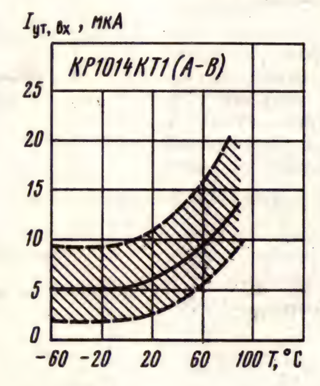
Управляющее напряжение:
КР1014КТ1А, КР1014КТ1В .... 3,5 В
КР1014КТ1Б .... 5,5 В
Напряжение затвор — сток в закрытом состоянии:
КР1014КТ1А — КР1014КТ1В .... 75 В
КР1014КТ1В при f=50 Гц, Q=2, t=5 мин .... 230 В
Коммутируемый ток .... 110 мА
Рассеиваемая мощность .... 0,15 Вт
Температура окружающей среды .... −60 ... +70° С

Примечания: 1. Допустимое значение статического потенциала 500 В.

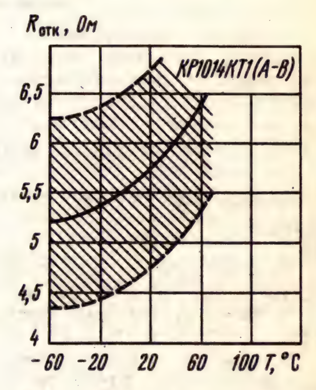
2. Температура пайки +235° С, расстояние от корпуса до места пайки не менее 2 мм, продолжительность пайки не более 5 с.



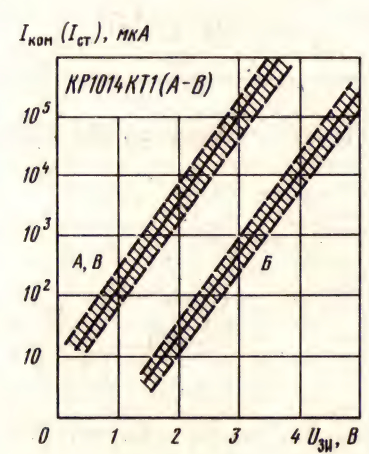
Зависимости порогового напряжения транзисторного ключа микросхемы от температуры окружающей среды. Заштрихованы области разброса параметра для 95% микросхем. Сплошными линиями показаны типовые зависимости



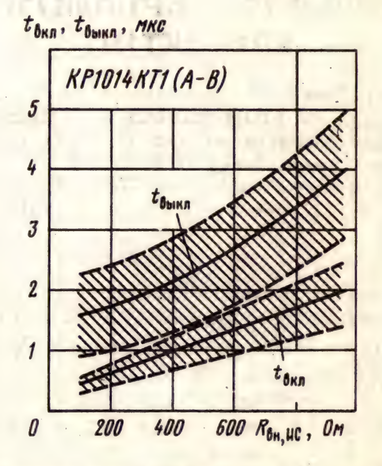
Зависимость входного тока утечки от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



Зависимость сопротивления открытого ключа от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



Зависимости коммутируемого тока микросхемами от напряжения затвор — исток. Заштрихованы области разбросов значений параметра для 95% микросхем. Сплошными линиями показаны типовые зависимости



Зависимости времени включения и выключения от вносимого сопротивления открытым ключом (сопротивления участка исток — сток). Заштрихованы области разбросов значений параметра для 95% микросхем. Сплошными линиями показаны типовые зависимости

Дополнительная литература

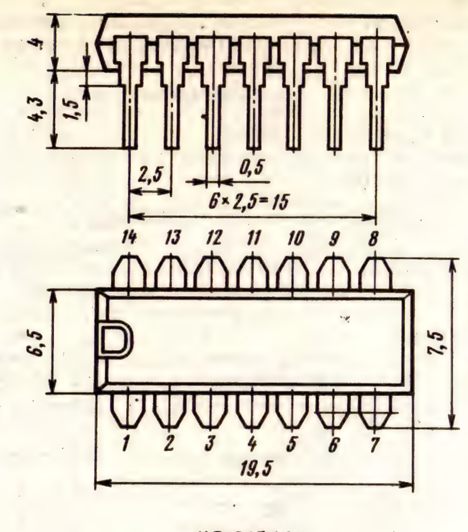
Геллер В. И., Лагунова Е. В., Политанский Л. Ф. Высоковольтный токовый ключ КР1014КТ1 с низким остаточным сопротивлением//Электронная промышленность.— 1986.— Вып. 2 (150).— С. 7—9.

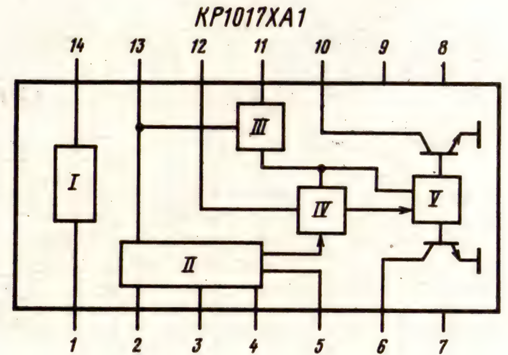
2.20. Микросхема серии КР1017

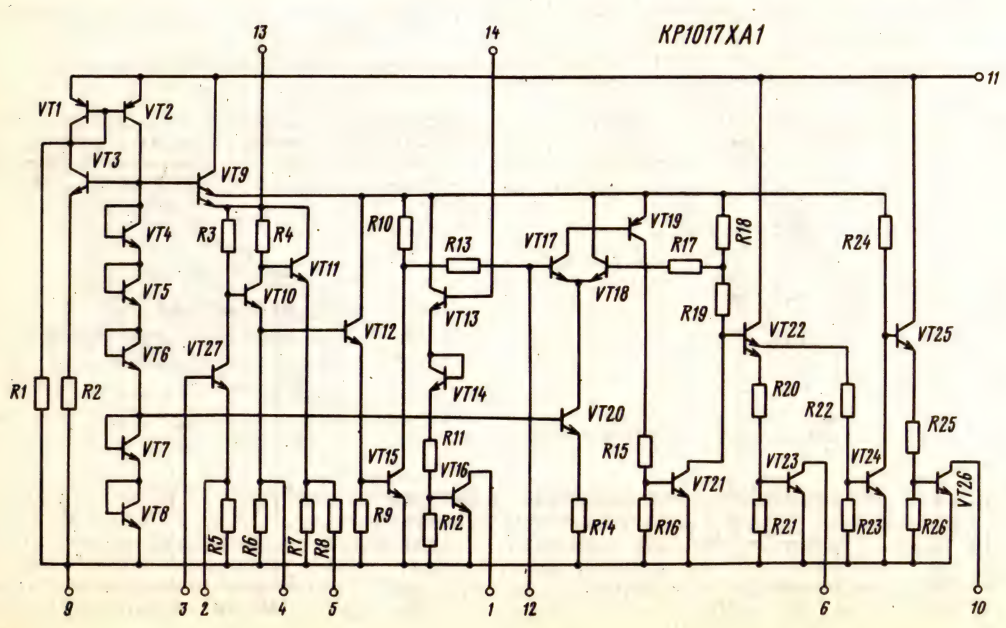
КР1017ХА1

Микросхема представляет собой многофункциональный преобразователь, состоящий из усилителя, детектора, компаратора с большим гистерезисом, стабилизатора напряжения и системы положительной нелинейной обратной связи. Выполнена на биполярных транзисторах с изоляцией диэлектриком. Мощный парафазный выход позволяет обеспечить согласование микросхемы с другими узлами аппаратуры, например с логическими элементами ДТЛ, ТТЛ, МОП, светоизлучающими диодами. Встроенный стабилизатор напряжения питания имеет дополнительный выход. Предназначена для применения в бесконтактных датчиках положения, выдающих информацию о координате объекта при перемещении его относительно чувствительного элемента датчика (бесконтактные системы электронного зажигания) в виде дискретного бинарного электрического сигнала, а также в качестве генератора прямоугольных напряжений, триггера с регулируемым гистерезисом (в промышленных роботах, полуавтоматах металлообработки, электрических швейных машинах).

Корпус типа 2102.14-1. Масса не более 1,5 г.







Функциональный состав: *I* — система с положительной нелинейной обратной связью; *II* — усилитель; *III* — стабилизатор напряжения; *IV* — детектор; *V* — компаратор с большим гистерезисом.

Назначение выводов: *1* — выход системы с положительной нелинейной обратной связью; *2* — выход усилителя для изменения гистерезиса; *3* — вход усилителя; *4* — вывод усилителя для подключения отрицательной обратной связи; *5* — вывод усилителя для подключения положительной обратной связи; *6* — неинвертирующий выход; *7*, *8* — свободные; *9* — общий $(-U_п)$; *10* — инвертирующий выход; *11* — питание $(+U_п)$; *12* — интегрирующий конденсатор детектора; *13* — выход стабилизатора; *14* — вход системы с положительной нелинейной обратной связью.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания ...... **5 ... 12 В**

Ток потребления при $U_п = 27$ В, не более:

при $T = +25°$ С ...... **18 мА**

при $T = -45$ и $+70°$ С ...... **20 мА**

Остаточное напряжение компаратора при $U_п = 5$ В, $T = +25°$ С:

$I_{вых. комп} = 50$ мА, не более ...... **1,2 В**

типовое значение ...... **0,7 В**

$I_{вых. комп} = 16$ мА, не более ...... **0,35 В**

типовое значение ...... **0,2 В**

Выходное напряжение стабилизатора при $U_п = 5$ В, $I_н = 1$ мА, $T = +25°$ С:

не менее ...... **2,6 В**

номинальное значение ...... **2,9 В**

не более ...... **3,2 В**

Выходной ток утечки первого и второго компараторов при $U_п = 27$ В, $T = +25°$ С, не более ...... **20 мкА**

Частота переключения при $U_п = 5$ В, $T = +25°$ С, не менее ...... **10 кГц**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания ...... **4,75 ... 27 В**

Входное напряжение компаратора (вывод *12*) ...... **±5 В**

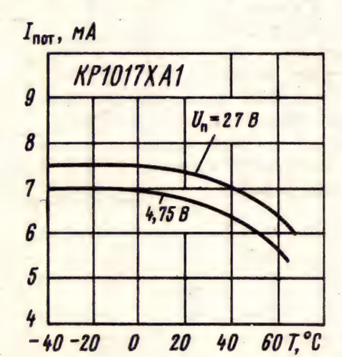
Входное напряжение усилителя (вывод *3*) ...... **±1 В**

Выходной ток ...... **50 мА**

Ток нагрузки стабилизатора ...... **1,5 мА**

Температура окружающей среды ...... **−40 ... +70° С**

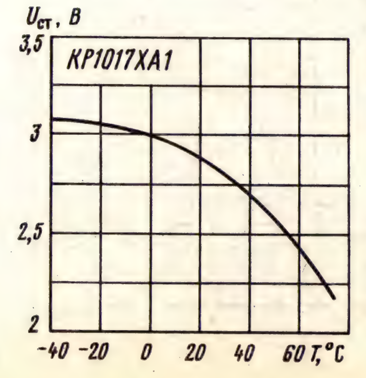
Зависимость тока потребления от напряжения питания



Зависимости тока потребления от температуры окружающей среды при различных значениях напряжения питания

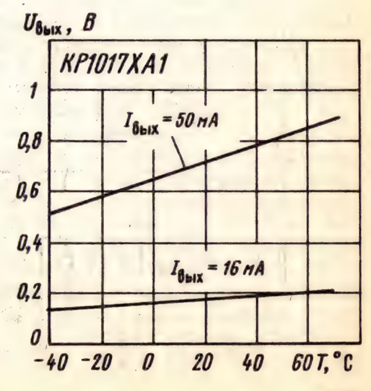


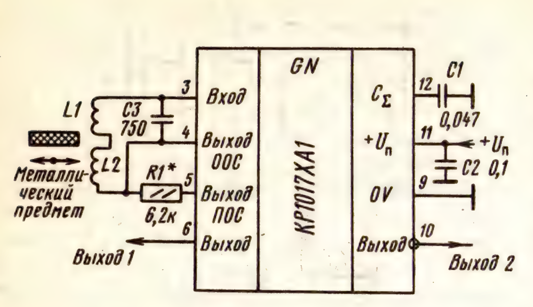
Зависимость выходного напряжения стабилизатора микросхемы от напряжения питания при $I_{ст} = 1,5$ мА



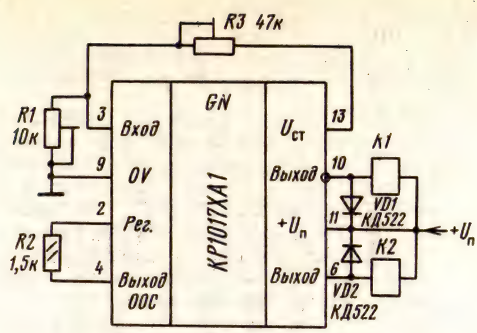
Зависимость выходного напряжения стабилизатора микросхемы от температуры окружающей среды при $I_{ст} = 1,5$ мА
←

→
Зависимости выходного напряжения микросхемы от температуры окружающей среды при различных значениях тока выхода

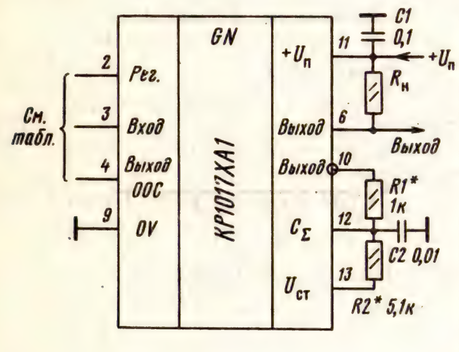




Принципиальная схема бесконтактного датчика положения на микросхеме КР1017ХА1



Принципиальная схема триггера с регулируемым гистерезисом на микросхеме КР1017ХА1

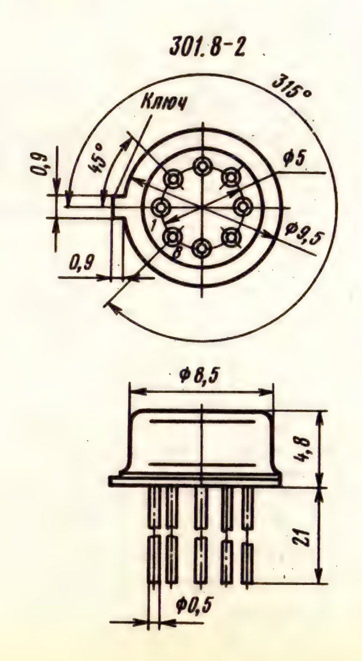


Реализуемая функция	Выводы			Управляющий сигнал
	2	3	4	
1- Генератор				
2 - Старт-стопный генератор				$U_{упр}$
3- Старт-стопный генератор с регулируемым гистерезисом				$U_{упр}$

Принципиальная схема генератора напряжения прямоугольной формы на микросхеме КР1017ХА1

2.21. Микросхемы серии К1100 и КР1100

К1100СК2, КР1100СК2

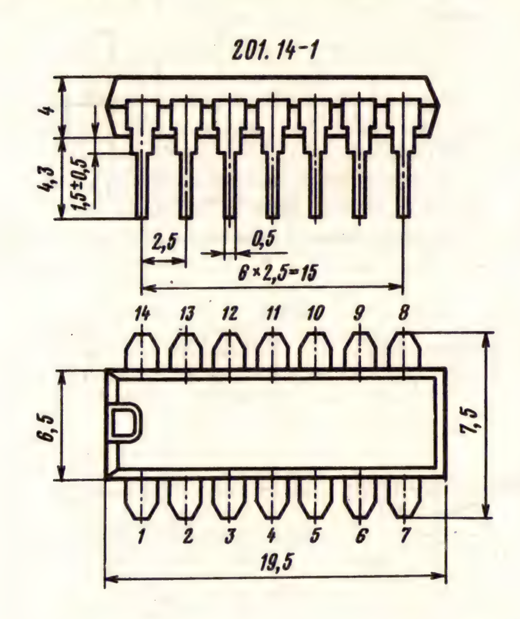


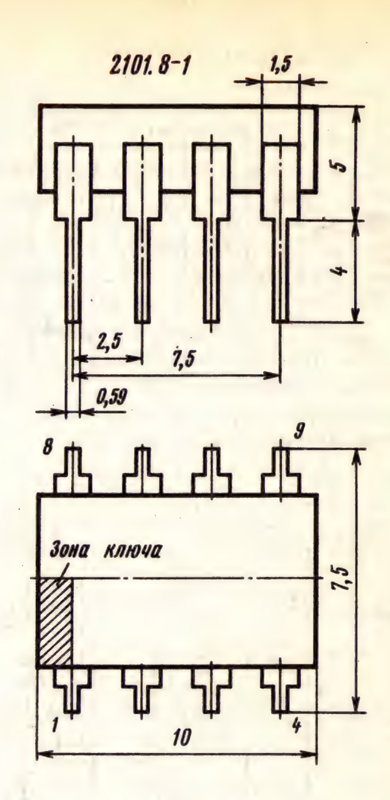
Микросхемы представляют собой устройства выборки и хранения аналогового сигнала (УВХ), запоминают по команде, поступающей на логический вход, мгновенное значение входного сигнала в течение определенного времени и с высокой точностью и поддерживают равное ему постоянное напряжение на выходе. Микросхемы состоят из входного операционного усилителя *III*, выходного операционного усилителя *II* и схемы управления аналоговыми ключами *I*. Предназначены для применения в системах сбора данных, для временно́го уплотнения сигналов в модулях ввода — вывода, для построения многозначных логических элементов, в качестве пиковых детекторов, точных аналоговых ключей. Применяются совместно с аналого-цифровыми преобразователями для расширения частотного диапазона обрабатываемых сигналов.

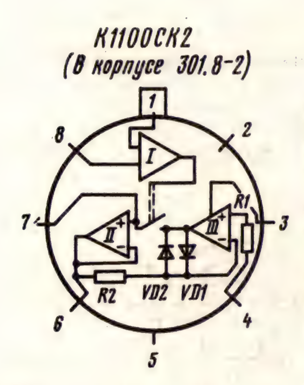
Корпус микросхемы К1100СК2 типа 301.8-2 или 201.14-1, КР1100СК2 типа 2101.8-1. Масса

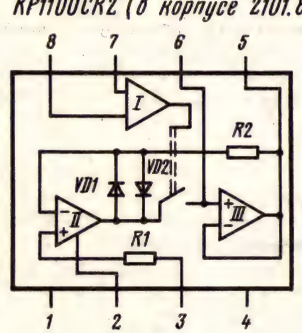
микросхемы в корпусе 301.8-2 не более 1,5 г, в корпусе 2101.8-1 не более 1,1 г.

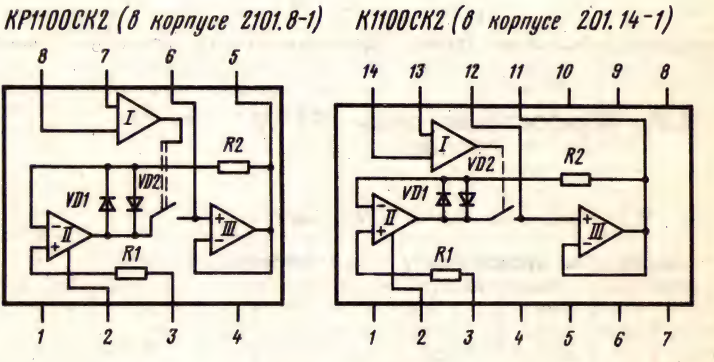
Функциональный состав: *I* — схема управления электронным ключом; *II*, *III* — операционные усилители.











Назначение выводов:

в корпусе 301.8-2: *1* — 1-й вход схемы управления; *2* — питание ($+U_п$); *3* — балансировка напряжения сдвига; *4* — вход УВХ; *5* — питание ($-U_п$); *6* — выход УВХ; *7* — емкость хранения; *8* — 2-й вход схемы управления;

в корпусе 2101.8-1: *1* — питание ($+U_п$); *2* — балансировка напряжения сдвига; *3* — вход УВХ; *4* — питание ($-U_п$); *5* — выход УВХ; *6* — емкость хранения; *7* — 2-й вход схемы управления; *8* — 1-й вход схемы управления.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **±12 В**

Ток потребления при $U_п = \pm 12$ В:

при $T = +25°$ С, не более .... **7 мА**

типовое значение .... **4 мА**

при $T = -10$ и $+70°$ С, не более .... **10 мА**

Время выборки при $U_п = \pm 12$ В, $\Delta U_{вх} = 10$ В, $C_{хр} = 1000$ пФ, $\varepsilon = 0{,}1\%$:

при $T = +25°$ С, не более .... **10 мкс**

типовое значение .... **5 мкс**

при $T = -10$ и $+70°$ С, не более .... **12 мкс**

Апертурная задержка при $U_п = \pm 12$ В, $C_{хр} = 1000$ пФ, не более .... **250 нс**

типовое значение .... **100 нс**

Коэффициент усиления при $U_п = \pm 12$ В, не более **1**

Прямое прохождение сигнала в режиме хранения при $U_п = \pm 12$ В, $U_{вх} = 5$ В, $C_{хр} = 10$ нФ,

$f = 1$ кГц, не более .... −80 дБ
типовое значение .... −100 дБ
Перенос заряда при $U_п = \pm 12$ В, $U_{вх} = 0$, $C_{хр} = 10$ нФ, типовое значение .... 0,5 мВ
Скорость изменения выходного напряжения в режиме хранения при $U_п = \pm 12$ В, $U_{вх} = 5$ В, $C_{хр} = 1000$ пФ:
при $T = +25°$ С, не более .... 5 мВ/мс
типовое значение .... 0,2 мВ/мс
при $T = -10$ и $+70°$ С, не более .. 50 мВ/мс
Время установления в режиме хранения при $U_п = \pm 12$ В, типовое значение .... 0,4 мкс
Напряжение смещения при $U_п = -12$ В, не более .... 30 мВ
типовое значение .... 5 мВ

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... ±6 ... ±13,2 В
Входное напряжение .... ±5 В
Сопротивление нагрузки .... 10 кОм
Температура окружающей среды .... −10 ... +70° С

Примечания: 1. В качестве емкости хранения рекомендуется использовать конденсатор типа ФТ-1.

2. Управление микросхемы осуществляется от ТТЛ-логики: режиму выборки соответствует уровень лог. 1; режиму хранения — уровень лог. 0.



Зависимость величины переноса заряда микросхемами К1100СК2 и КР1100СК2 от емкости хранения при $U_п = \pm 12$ В, $U_{вх} = 0$



Зависимость тока потребления от температуры окружающей среды при $U_п = \pm 12$ В, $U_{вх} = 0$



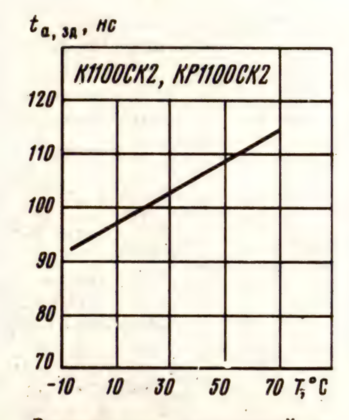
Зависимость уровня прямого прохождения входного сигнала на выход микросхем К1100СК2 и КР1100СК2 от частоты при $U_п = \pm 12$ В, $U_{вх} = 5$ В, $C_{хр} = 1000$ пФ



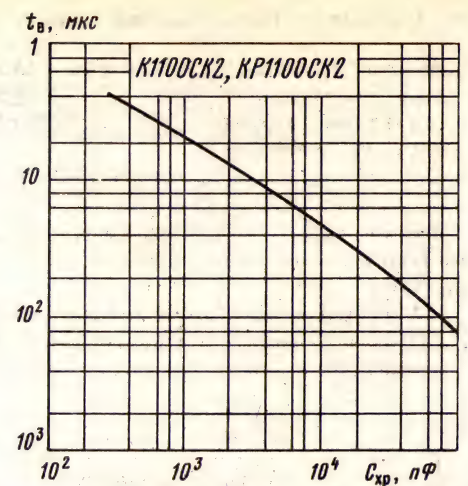
Зависимость уровня прямого прохождения входного сигнала на выход микросхем К1100СК2 и КР1100СК2 от емкости хранения при $U_п = \pm 12$ В, $U_{вх} = 5$ В, $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С



Зависимость скорости нарастания выходного напряжения от температуры окружающей среды



Зависимость апертурной задержки от температуры окружающей среды

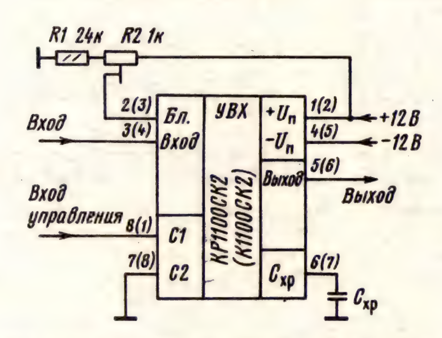


Зависимость времени выборки от емкости хранения



Зависимость тока потребления от напряжения питания

Схемы включения



Типовая схема включения микросхем К1100СК2 и КР1100СК2. В скобках указаны номера выводов для КР1100СК2

В этой схеме балансировка по напряжению смещения в режиме выборки осуществляется резистором *R2*.

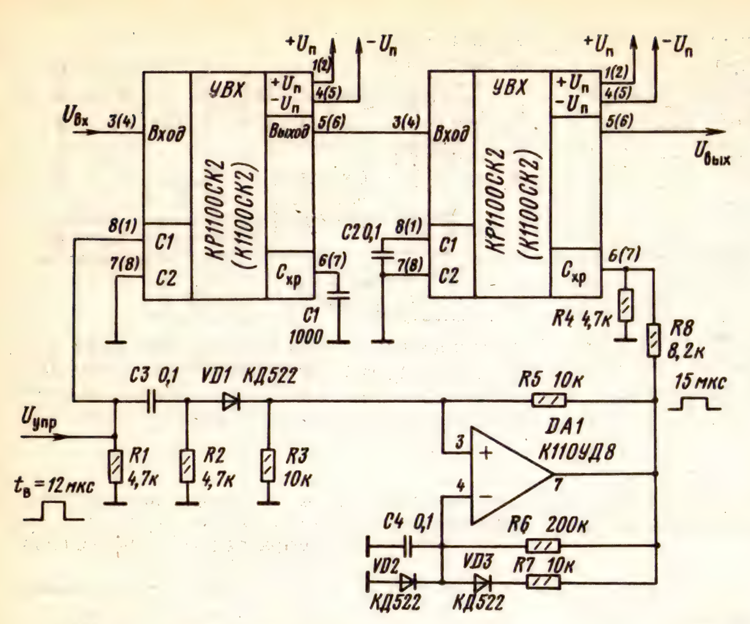
Малые входные токи схемы управления электронным ключом обеспечивают возможность прямой подачи сигнала управления на входы управления микросхемы К1100СК2 (КР1100СК2) от схем, построенных на ТТД- и КМОП-логике. Нормальное функционирование микросхемы обеспечивается при напряжениях управляющего сигнала на входах схемы управления от $-U_п+3$ В до $+U_п-3$ В. Схемы управления микросхемами К1100СК2 и КР1100СК2 приведены ниже.

Скорость изменения выходного напряжения в режимах хранения определяется токами утечки микросхемы, изоляционным сопротивлением монтажной платы и емкостью хранения и может быть снижена до определенных пределов высоким качеством монтажа, промывкой плат и специальным покрытием. Существуют и другие схемотехнические методы уменьшения изменения выходного напряжения в режиме хранения. Один из таких способов основан на перезаписи выходного напряжения «быстрого» (с временем выборки менее 10 мкс) на вспомогательное «медленное» (с временем выборки порядка 15 мс) устройство выборки — хранения (УВХ), запускаемое логической командой «быстрого» УВХ. Скорость изменения выходного напряжения такой схемы при $T=+25°$ С не превышает 0,5 мкВ/мс.

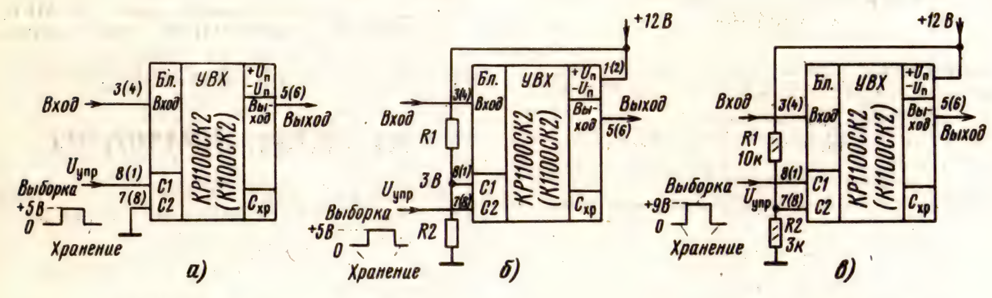
На двух микросхемах К1100СК2 и операционном усилителе можно построить усилитель с программируемым коэффициентом усиления. При управляющем сигнале положительной полярности коэффициент усиления напряжения равен 100, а при отрицательной — 10.

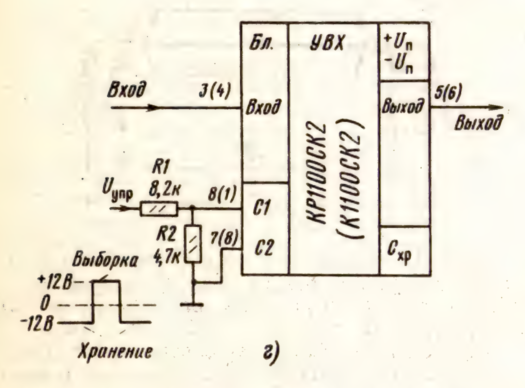
Компенсация ошибки из-за переноса заряда может быть достигнута подачей на емкость хранения противофазного сигнала с потенциометра, включенного в цепь обратной связи вспомогательного инвертора, построенного на микросхеме К140УД8. При $C_{хр}=0{,}01$ мкФ и $U_{упр}=5$ В схема позволяет производить регулировку амплитуды выходного сигнала в пределах ± 4 мВ.

Микросхемы К1100СК2 и КР1100СК2 могут применяться в системах сбора данных. Типовая схема системы сбора данных состоит из многоканального мультиплексора с подключенными последовательно устройством выборки — хранения и аналого-цифровым преобразователем, схемы цифрового управления и адресного счетчика. По сигналам схемы управления мультиплексор подключает выбранный канал ко входу УВХ, а устройство выборки — хранения запоминает мгновенное значение аналогового сигнала и хранит его в течение времени преобразования АЦП.

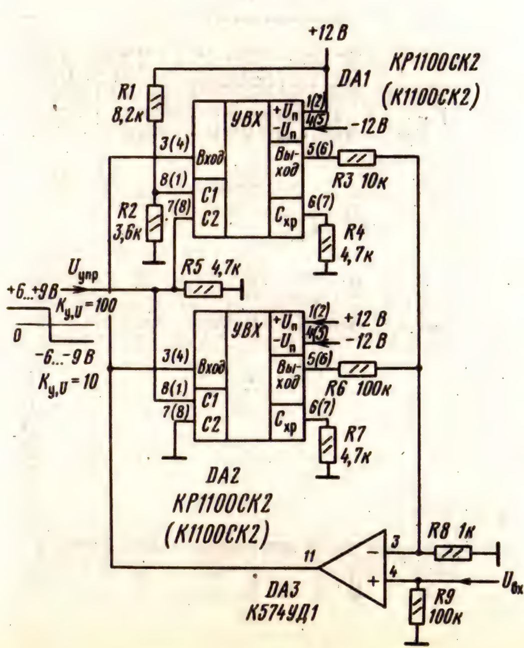


Принципиальная схема устройства выборки — хранения, позволяющая уменьшить скорость изменения выходного напряжения в режиме хранения в 100 раз





Варианты включения микросхем К1100СК2 и КР1100СК2 при различных уровнях управляющего напряжения



→

Принципиальная схема усилителя с программируемым коэффициентом усиления

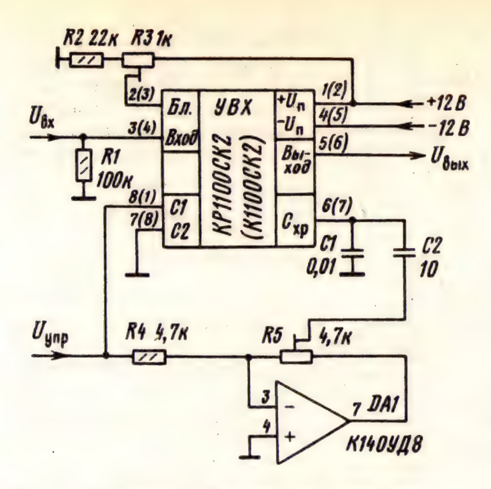
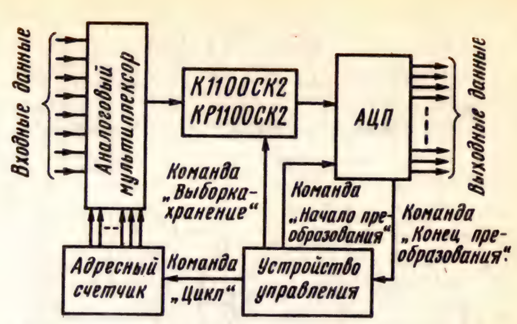


Схема включения К1100СК2 (КР1100СК2) с компенсацией ошибки из-за переноса заряда



Функциональная схема системы обработки данных с последовательным преобразованием аналогового сигнала в цифровую форму с использованием устройства выборки — хранения типа К1100СК2

2.22. Микросхемы серий К1107 и КМ1107

Микросхемы серий К1107 и КМ1107 — комплект преобразователей аналогового сигнала в цифровой. Выполнены на биполярных транзисторах по планарно-эпитаксиальной технологии.

В состав серий входят:

К1107ПВ1, КР1107ПВ1 — быстродействующие шестиразрядные параллельные аналого-цифровые преобразователи;

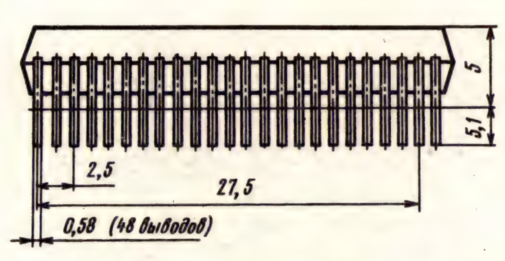
К1107ПВ2 — восьмиразрядный параллельный аналого-цифровой преобразователь;

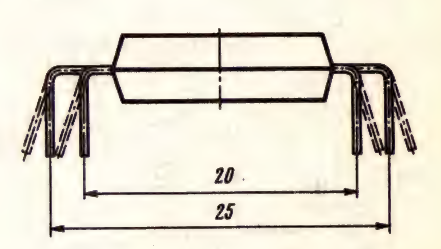
К1107ПВ3А, КМ1107ПВ3А — шестиразрядные параллельные аналого-цифровые преобразователи с частотой квантования 100 МГц;

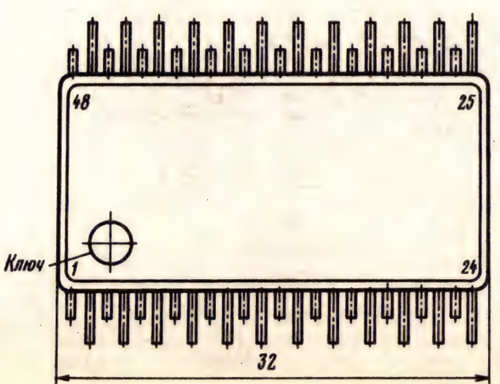
К1107ПВ3Б, КМ1107ПВ3Б — шестиразрядные параллельные аналого-цифровые преобразователи с частотой квантования 50 МГц.

К1107ПВ1, КР1107ПВ1

Микросхемы представляют собой быстродействующие шестиразрядные параллельные



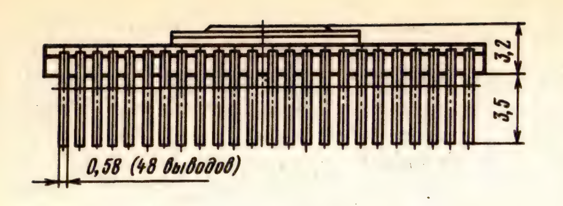


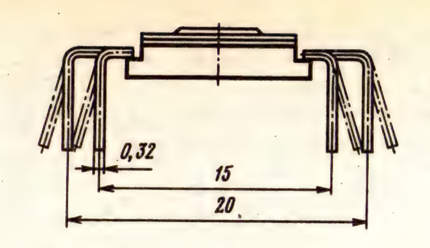


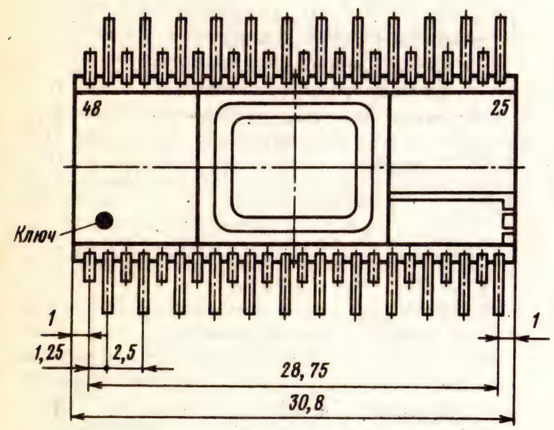
аналого-цифровые преобразователи. Выполнены на биполярных транзисторах с изоляцией *p-n* переходом. Предназначены для преобразования напряжения в диапазоне −2...0 В в один из потенциальных кодов параллельного считывания: двоичный код (прямой и обратный) и код с дополнением до двух (прямой и обратный).

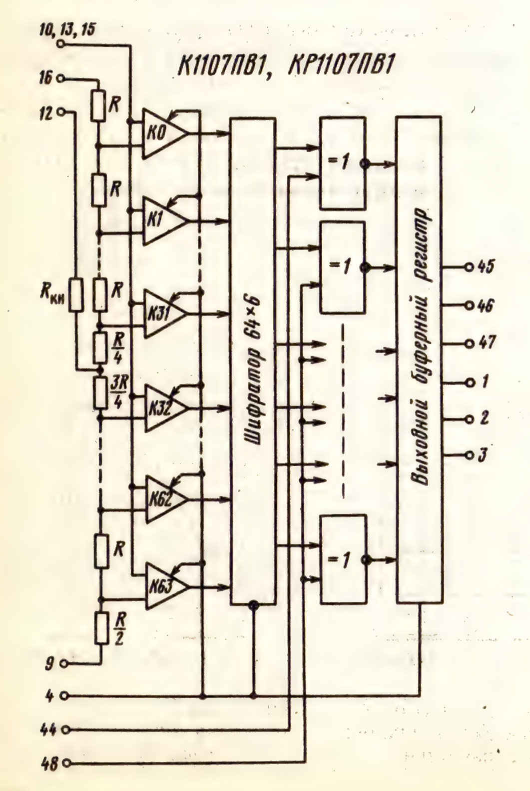
Корпус микросхем КР1107ПВ1 типа 244.48-12, К1107ПВ1 — типа 2207.48-1. Масса микросхем в корпусе 244.48-12 не более 5 г, в корпусе 2207.48-1 — не более 5 г.

Назначение выводов: *1* — выход 4; *2* — выход 5; *3* — выход 6 (младший разряд); *4* — тактовый сигнал; *5*, *43* — общая цифровая шина; *8*, *39* — питание ($+U_{п1}$); *9* — опорное напряжение ($U_{оп2}$); *10*, *13*, *15* — входы (аналоговый сигнал); *11*, *14* — общая аналоговая шина; *12* — вывод кор-









ректировки нелинейности; *16* — опорное напряжение ($U_{оп1}$); *24*, *37*, *38* — питание ($-U_{п2}$); *44* — вход 1 (управление выходным кодом); *45* — выход 1 (старший разряд); *46* — выход 2; *47* — выход 3; *48* — вход 2 (управление выходным кодом); *6*, *7*, *17—23*, *25—36*, *40...42* — незадействованные выводы.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:

$U_{п1}$ .... **5 В**

$U_{п2}$ .... **−6 В**

Ток потребления при $U_{п1} = 5,25$ В, $U_{п2} = -6,18$ В, $U_{оп1} = 0$, $U_{оп2} = -2,048$ В, $T = -10 ... +70°$ С:

от положительного источника, не более .... **30 мА**

от отрицательного источника, не более .... **150 мА**

от источника опорного напряжения, не более .... **43 мА**

Выходное напряжение высокого уровня при $U_{п1} = 4,75$ В, $U_{п2} = -5,82$ В, $U_{оп1} = 0$, $U_{оп2} = -2,048$ В, $I_н = -0,4$ мА, $T = -10 ... +70°$ С, не менее .... **2,4 В**

Выходное напряжение низкого уровня при $U_{п1} = 4,75$ В, $U_{п2} = -6,18$ В, $U_{оп1} = 0$, $U_{оп2} = -2,048$ В, $I_н = 2$ мА, $T = -10 ... +70°$ С, не более .... **0,4 В**

Напряжение смещения нуля на выходе при $U_{п1} = 5,25$ В, $U_{п2} = -6,18$ В, $U_{оп1} = 0$, $U_{оп2} = -2,048$ В, $T = -10 ... +70°$ С .... **−0,075 ... 0 В**

Входной ток смещения нуля при $U_{п1} = 5,25$ В, $U_{п2} = -6,18$ В, $U_{оп1} = 0$, $U_{оп2} = -2,048$ В, $T = -10 ... +70°$ С, не более .... **150 мкА**

Входной ток высокого уровня при $U_{п1} = 5,25$ В, $U_{п2} = -6,18$ В, $U_{оп1} = 0$, $U_{оп2} = -2,048$ В, $T = -10 ... +70°$ С, не более .... **75 мкА**

Входной ток низкого уровня при $U_{п1} = 5,25$ В, $U_{п2} = -6,18$ В, $U_{оп1} = 0$, $U_{оп2} = -2,048$ В, $T = -10 ... +70°$ С, не менее .... **1,5 мА**

Дифференциальная нелинейность при $U_{п1} = 5,25$ В, $U_{п2} = -6,18$ В, $T = -10 ... +70°$ С .... **−1/2 ... 1/2 МЗР**

Абсолютная погрешность преобразования в конечной точке шкалы при $U_{п1} = 5,25$ В, $U_{п2} = -6,18$ В, $U_{оп1} = 0$, $U_{оп2} = -2,048$ В, $T = -10 ... +70°$ С .... **−0,1 ... +0,1 В**

Максимальная частота преобразования при $U_{п1}=4{,}75$ В, $U_{п2}=-5{,}82$ В, $U_{оп1}=0$, $U_{оп2}=-2$ В, не менее .... **20 МГц**

Время преобразования при $U_{п1}=4{,}75$ В, $U_{п2}=-5{,}82$ В, $U_{оп1}=0$, $U_{оп2}=-2$ В, $T=+25°$ С, не более .... **100 нс**

Входная емкость, не более .... **100 пФ**

типовое значение .... **50 пФ**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания:

$U_{п1}$ .... **4,75 ... 5,25 В**

$U_{п2}$, не менее .... **−6,18 В**

Входное напряжение низкого уровня .... **−2 ... 0 В**

Входное напряжение высокого уровня .... **0 ... 5,25 В**

Опорное напряжение:

$U_{оп1}$ .... **−0,075 ... 0 В**

$U_{оп2}$ .... **−2,1 ... −1,9 В**

Ток нагрузки .... **0 ... 2 мА**

Температура окружающей среды .... **−10 ... +70° С**

Примечания: 1. Калибровка микросхем (компенсация смещения нуля на входе и абсолютной погрешности преобразования в конечной точке шкалы) осуществляется регулировкой опорных напряжений $U_{оп1}$, $U_{оп2}$. Отклонение напряжения $U_{оп1}$ вызывает появление дополнительной погрешности, эквивалентной напряжению смещения нуля на входе, равной по величине отклонению опорного напряжения. Отклонение напряжения $U_{оп2}$ вызывает появление дополнительной погрешности преобразования в конечной точке шкалы, равной по величине отклонению опорного напряжения.

2. Корректировка нелинейности микросхем может осуществляться подключением вывода *22* к источнику опорного напряжения $U_{оп1}$ или $U_{оп2}$ в зависимости от знака нелинейности. Вывод *12* микросхем может служить источником опорного напряжения для входного буферного усилителя в случае биполярного преобразования. Однако любая нагрузка, подключаемая к средней точке делителя, оказывает влияние на нелинейность микросхемы.

3. Работой микросхем управляет тактовый сигнал. Компараторы стробируются через 10 ... ... 22 нс после прохождения фронта тактового импульса. Данная апертурная задержка для разных микросхем может быть различной и зависит от изменения температуры окружающей среды, однако случайные изменения незначительны.

4. Кодирование производится после прохождения среза тактового импульса, а результат, полученный в процессе кодирования, передается в выходной регистр одновременно с фронтом очередного тактового импульса. Задержка выхода цифрового сигнала не превышает 50 нс. Это позволяет фронтам тактового импульса производить следующую выборку, т. е. в тот момент, когда на выходе микросхемы результат n-й выборки, на входе производится $(n+2)$-я выборка.

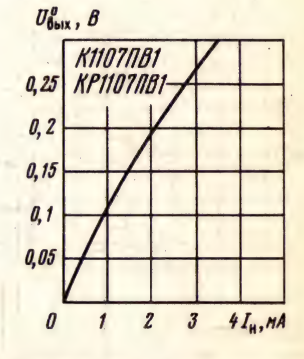
5. Тип выходного кода задается двухразрядным потенциальным кодом на выводах *44* и *48*, но может задаваться и постоянными уровнями; при этом подключение источника питания $U_{п1}$ к выводам *44* и *48* эквивалентно подаче напряжения высокого уровня, а к общей шине — подаче выходного напряжения низкого уровня.



Зависимость выходного напряжения высокого уровня от напряжения первого источника питания



Зависимость выходного напряжения высокого уровня от тока нагрузки



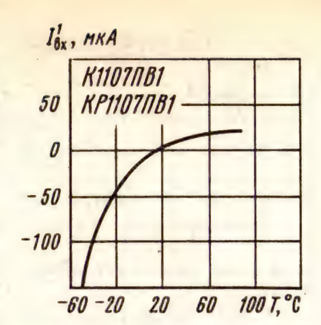
Зависимость выходного напряжения низкого уровня от тока нагрузки



Зависимость выходного напряжения высокого уровня от температуры окружающей среды



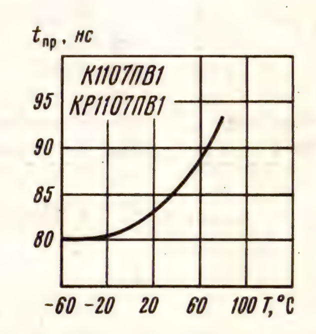
Зависимость выходного напряжения низкого уровня от температуры окружающей среды



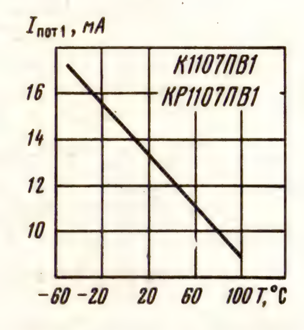
Зависимость входного тока при высоком уровне сигнала управления от температуры окружающей среды



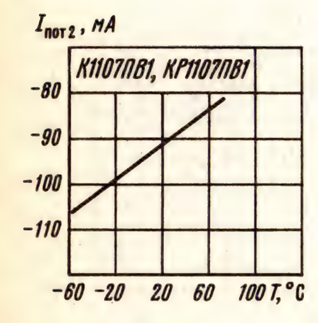
Зависимость входного тока при низком уровне сигнала управления от температуры окружающей среды



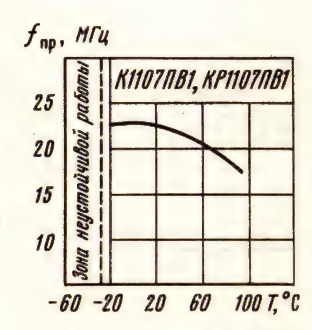
Зависимость времени преобразования от температуры окружающей среды



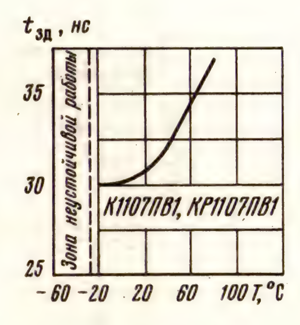
Зависимость тока потребления от первого источника питания от температуры окружающей среды



Зависимость тока потребления от второго источника питания от температуры окружающей среды

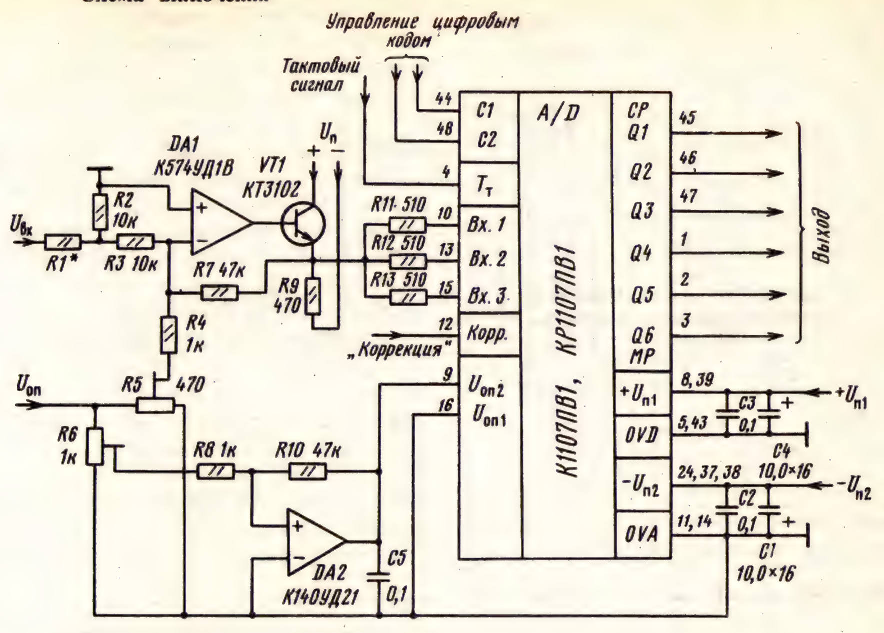


Зависимость частоты преобразования от температуры окружающей среды



Зависимость времени задержки выходного регистра (от фронта тактового импульса до появления результата на выходе АЦП) от температуры окружающей среды

Схема включения



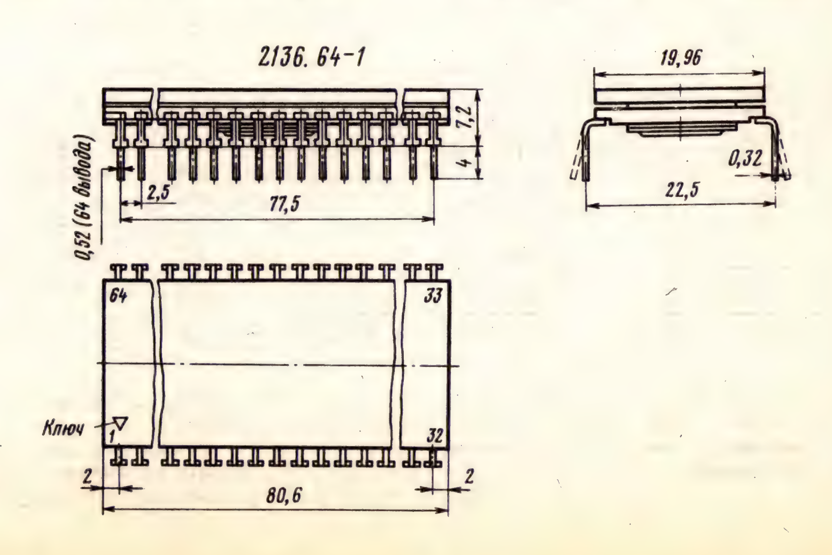
Типовая схема включения микросхем К1107ПВ1 и КР1107ПВ1

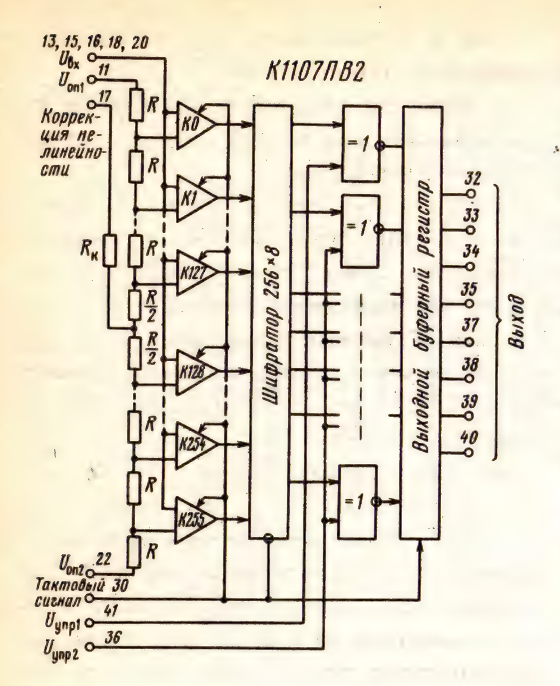
К1107ПВ2

Микросхема представляет собой восьмиразрядный параллельный аналого-цифровой преобразователь. Предназначена для преобразования телевизионных сигналов в диапазоне входных напряжений 0 ... −2 В в восьмиразрядный код параллельного считывания. Выполнена по биполярной технологии на низкоуровневых ЭСЛ-элементах с изоляцией *p-n* переходом.

Корпус типа 2136.64-1. Масса не более 22 г.

Назначение выводов: *11* — опорное напряжение $U_{оп1}$; *13*, *15*, *16*, *18*, *20* — входы (аналоговый сигнал); *14*, *19* — аналоговая общая шина; *17* — вывод корректировки нелинейности; *22* — опорное напряжение ($U_{оп2}$); *28*, *43* — питание ($+U_{п1}$); *29*, *42* — цифровая общая шина; *30* — тактовый сигнал; *32* — выход 8 (младший разряд); *33* — выход 7; *34* — выход 6; *35* — выход 5; *36* — управление выходным кодом, вход 2; *37* — выход 4; *38* — выход 3; *39* — выход 2; *40* — выход 1 (старший разряд); *41* — управление выходным





кодом, вход 1; *47—50* — питание ($-U_{п2}$); *1—10*, *12*, *21*, *23—27*, *31*, *44—46*, *51—64* — незадействованные выводы.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:

$U_{п1}$ .... **5 В**

$U_{п2}$ .... **−6 В**

Ток потребления при $U_{п1}=5{,}25$ В, $U_{п2}=-6{,}18$ В, $U_{оп1}=0$, $U_{оп2}=-2{,}048$ В, $T=-10\ldots+70°$ С:

от источника положительного напряжения питания, не более .... **35 мА**

от источника отрицательного напряжения питания, не более .... **450 мА**

от источника опорного напряжения, не более .... **35 мА**

Выходное напряжение высокого уровня при $U_{п1}=4{,}75$ В, $U_{п2}=-5{,}82$ В, $U_{оп1}=0$, $U_{оп2}=-2{,}048$ В, $I_н=0{,}4$ мА, $T=-10\ldots+70°$ С, не менее .... **2,4 В**

Выходное напряжение низкого уровня при $U_{п1}=4{,}75$ В, $U_{п2}=-6{,}18$ В, $U_{оп1}=0$, $U_{оп2}=-2{,}048$ В, $I_н=2$ мА, $T=-10\ldots+70°$ С, не более .... **0,4 В**

Напряжение смещения нуля на входе при $U_{п1}=5{,}25$ В, $U_{п2}=-6{,}18$ В, $U_{оп1}=0$, $U_{оп2}=-2{,}048$ В, $T=-10\ldots+70°$ С .... **±0,1 В**

Входной ток смещения нуля при $U_{п1}=5{,}25$ В, $U_{п2}=-6{,}18$ В, $U_{оп1}=0$, $U_{оп2}=-2{,}048$ В, $T=-10\ldots+70°$ С, не более .... **500 мкА**

Входной ток высокого уровня при $U_{п1}=5{,}25$ В, $U_{п2}=-6{,}18$ В, $U_{оп1}=0$, $U_{оп2}=-2{,}048$ В, $T=-10\ldots+70°$ С, не более .... **75 мкА**

Входной ток низкого уровня при $U_{п1}=5{,}25$ В, $U_{п2}=-6{,}18$ В, $U_{оп1}=0$, $U_{оп2}=-2{,}048$ В, $T=-10\ldots+70°$ С, не менее .... **2 мА**

Абсолютная погрешность преобразования в конечной точке шкалы при $U_{п1}=5{,}25$ В, $U_{п2}=-6{,}18$ В, $U_{оп1}=0$, $U_{оп2}=-2{,}048$ В, $T=-10\ldots+70°$ С .... **±0,1 В**

Нелинейность при $U_{п1}=5{,}25$ В, $U_{п2}=-6{,}18$ В, $U_{оп1}=0$, $U_{оп2}=-2{,}048$ В, $T=-10\ldots+70°$ С .... **±1 МЗР**

Дифференциальная нелинейность при $U_{п1}=5{,}25$ В, $U_{п2}=-6{,}18$ В, $U_{оп1}=0$, $U_{оп2}=-2{,}048$ В, $T=-10\ldots+70°$ С .... **±1 МЗР**

Время преобразования при $U_{п1}=4{,}75$ В, $U_{п2}=-5{,}82$ В, $U_{оп1}=0$, $U_{оп2}=-2$ В, $T=+25°$ С, не более .... **100 нс**

Входная емкость по аналоговому входу, не более .... **300 пФ**

типовое значение .... **250 пФ**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение положительного источника питания .... **4,75 ... 5,25 В**

Напряжение отрицательного источника питания .... **−6,18 ... −5,82 В**

Входное напряжение .... **−2,1 ... +0,1 В**

Выходное напряжение высокого уровня **2,4 ... 5 В**

Опорное напряжение:

$U_{оп1}$ .... **±0,1 В**

$U_{оп2}$ .... **−2,1 ... −1,9 В**

Ток нагрузки .... **0 ... 2 мА**

Температура окружающей среды **−10 ... +70° С**

Примечания: 1. Допустимое значение статического потенциала 100 В.

2. Калибровка микросхем (компенсация напряжения смещения на входе и абсолютной погрешности преобразования в конечной точке шкалы) осуществляется регулировкой опорных напряжений $U_{оп1}$ и $U_{оп2}$. Отклонение напряжения $U_{оп1}$ вызывает появление дополнительной погрешности, эквивалентной напряжению смещения нуля на входе, равной по величине отклонению опорного напряжения. Отклонение напряжения $U_{оп2}$ вызывает появление дополнительной погрешности, эквивалентной абсолютной погрешности преобразования в конечной точке шкалы, равной по величине отклонению опорного напряжения.

3. Вывод *17* микросхемы может служить источником опорного напряжения для входного буферного усилителя в случае биполярного

преобразования. Однако необходимо учитывать, что любая нагрузка, подключаемая к средней точке делителя (вывод *17*), оказывает влияние на нелинейность микросхемы.

4. Работой микросхемы управляет тактовый сигнал. Компараторы стробируются через 10... ...22 нс после прохождения фронта тактового импульса. Данная задержка (апертурная задержка $t_{а,зд}$) для разных микросхем может быть различной и зависит от изменения температуры окружающей среды, однако случайные изменения незначительны.

Кодирование производится после прохождения среза тактового импульса, а результат, полученный в процессе кодирования, передается в выходной регистр одновременно с фронтом очередного тактового импульса. Задержка цифрового выхода не превышает 50 нс. Это дает возможность фронтом тактового импульса производить следующую выборку, т. е. в тот момент, когда на выходе микросхемы результат n-й выборки, на входе производится $(n+2)$-я выборка.

5. Тип выходного кода задается двухразрядным кодом на выводах *36* и *41*. Тип выходного кода может задаваться и постоянными уровнями напряжения. При этом подключение источника питания $U_{п2}$ к выводам *36* и *41* эквивалентно подаче выходного напряжения высокого уровня, а к общей шине — подаче выходного напряжения низкого уровня.

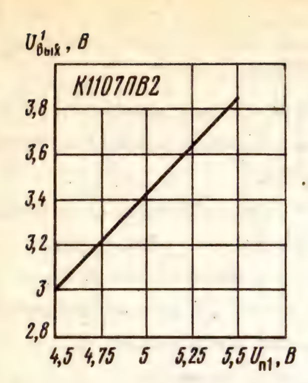
6. Запрещается подведение каких-либо электрических сигналов к корпусу и неиспользуемым выводам микросхемы.

7. Необходимо предусмотреть отдельные шины (связи) — «цифровая общая шина» и «аналоговая общая шина» с соединением их только в одной точке на клемме источника питания. К выводам микросхемы $U_{п1}$ и $U_{п2}$ следует подключить конденсаторы емкостью 10 и 0,1 мкФ, к выводам $U_{оп1}$ и $U_{оп2}$ конденсатор емкостью 10 мкФ.

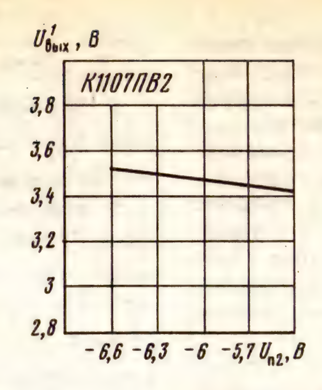
На выходе аналого-цифрового преобразователя можно получить четыре типа кодов: двоичный прямой; двоичный обратный; дополняющий прямой; дополняющий обратный. Тип выходного кода задается двухразрядным потенциальным кодом на выводах «Управление выходным кодом, вход 1» (вывод *41*), «Управление выходным кодом, вход 2» (вывод *36*). Кодирование выходного кода аналого-цифрового преобразователя осуществляется в соответствии с приведенной ниже таблицей.

Кодирование входного сигнала микросхемой К1107ПВ2

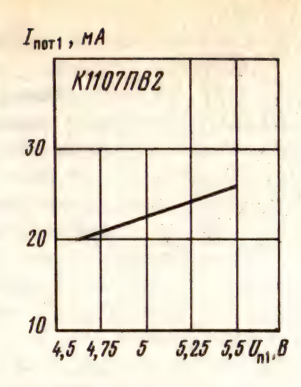
Номер ступеньки характеристики преобразователя	Напряжение на входе АЦП, В	Логические уровни на входах управления выходным кодом			
		Вход 1 — «1», вход 2 — «1» Двоичный прямой код	Вход 1 «0», вход 2 — «0» Двоичный обратный код	Вход 1 — «1», вход 2 — «0» Дополняющий прямой код	Вход 1 — «0», вход 2 — «1» Дополняющий обратный код
000	0	00000000	11111111	10000000	01111111
001	−0,0078	00000001	11111110	10000001	01111110
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
127	−0,9961	01111111	10000000	11111111	00000000
128	−1,0039	10000000	01111111	00000000	11111111
129	−1,0117	10000001	01111110	00000001	10000000
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
254	−1,9922	11111110	00000001	01111110	10000000
255	−2,0000	11111111	00000000	01111111	10000000



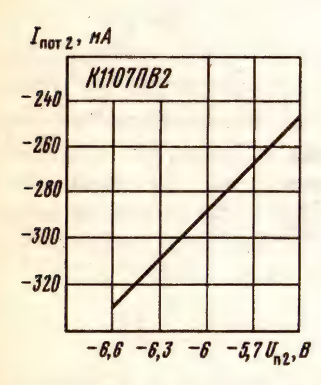
Зависимость выходного напряжения высокого уровня от напряжения первого источника питания



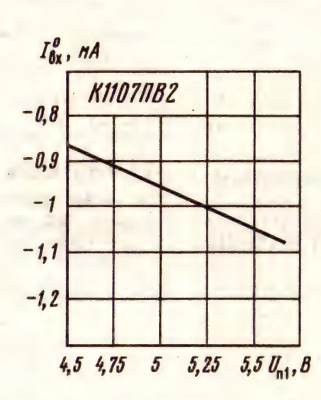
Зависимость выходного напряжения высокого уровня от напряжения второго источника питания



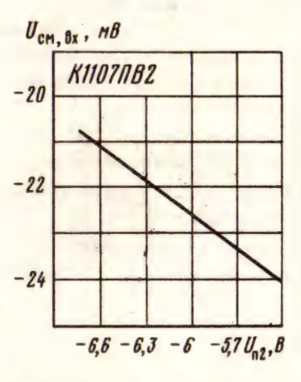
Зависимость тока потребления от напряжения первого источника питания



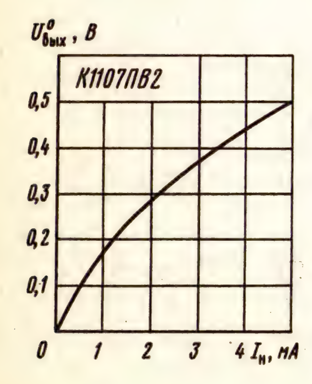
Зависимость тока потребления от напряжения второго источника питания



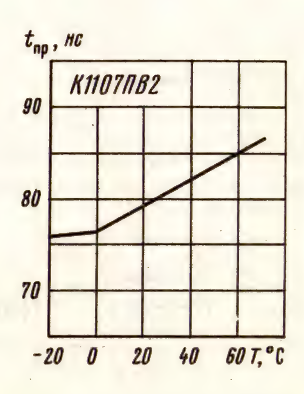
Зависимость входного тока при низком уровне входного напряжения от напряжения первого источника питания



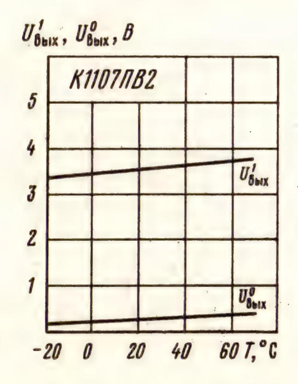
Зависимость напряжения смещения нуля на входе микросхемы от напряжения второго источника питания



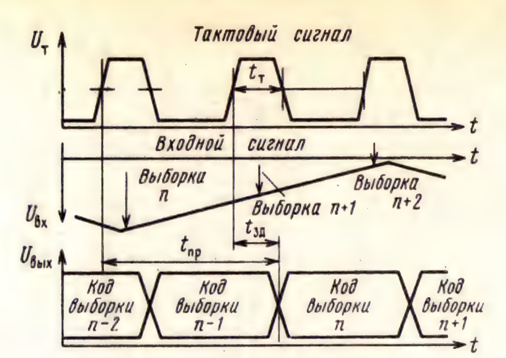
Зависимость выходного напряжения низкого уровня от тока нагрузки



Зависимость времени преобразования от температуры окружающей среды



Зависимость выходного напряжения низкого и высокого уровней от температуры окружающей среды

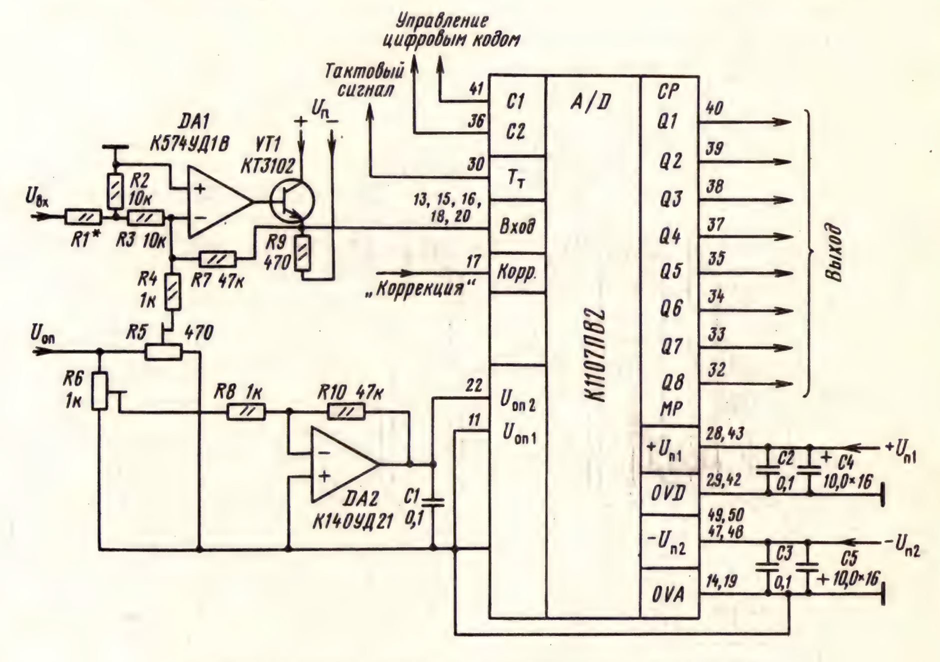


Временна́я диаграмма работы аналого-цифрового преобразователя К1107ПВ2

Дополнительная литература

Климашаускас К. Б., Марцинкявичюс А.-Й. К., Сташис И. В. Быстродействующий восьмиразрядный АЦП К1107ПВ2 // Электронная промышленность.— 1985.— № 7 (145) — С. 30—32.

Схема включения



Типовая схема включения микросхемы К1107ПВ2

К1107ПВ3А, К1107ПВ3Б, КМ1107ПВ3А, КМ1107ПВ3Б

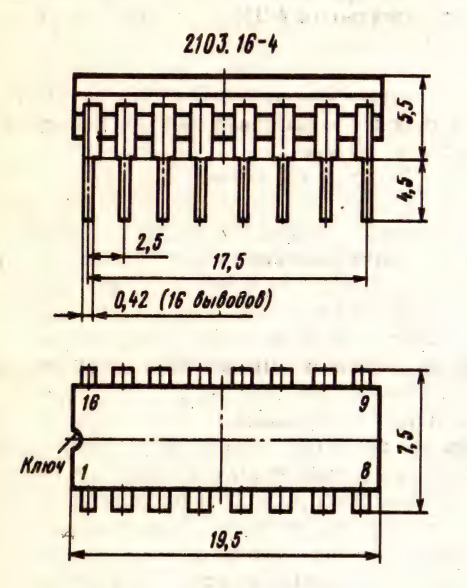
Микросхемы представляют собой шестиразрядные параллельные аналого-цифровые преобразователи с частотой квантования 100 МГц (К1107ПВ3А, КМ1107ПВ3А) и 50 МГц (К1107ПВ3Б, КМ1107ПВ3Б). Предназначены для применения в телевизионной, метрологической и другой радиоэлектронной аппаратуре. Микросхемы преобразуют напряжение в диапазоне −2,5 ... +2,5 В в параллельный двоичный прямой код.

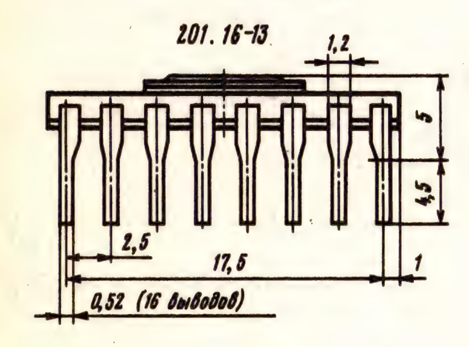
Аналого-цифровой преобразователь построен по параллельной схеме, обеспечивающей максимальное быстродействие, и не требует внешнего устройства выборки хранения. При выборке аналоговый сигнал поступает одновременно на все 64 компаратора. Последний фиксирует превышение аналоговым сигналом входного диапазона и управляет цифровым выходом сигнала переполнения; при этом на нем появляется сигнал лог. 1, а на остальных цифровых выходах — лог. 0.

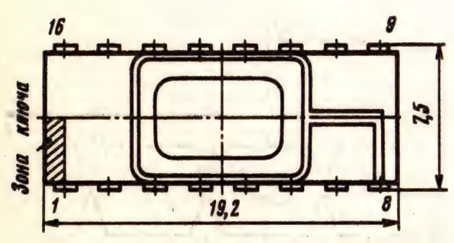
Преобразователь выполнен на биполярных транзисторах по планарно-эпитаксиальной технологии с применением двухуровневой металлизации. Резистивный делитель опорных напряже-

ний выполнен в диффузионном слое глубокого коллектора, общее сопротивление делителя 100...150 Ом.

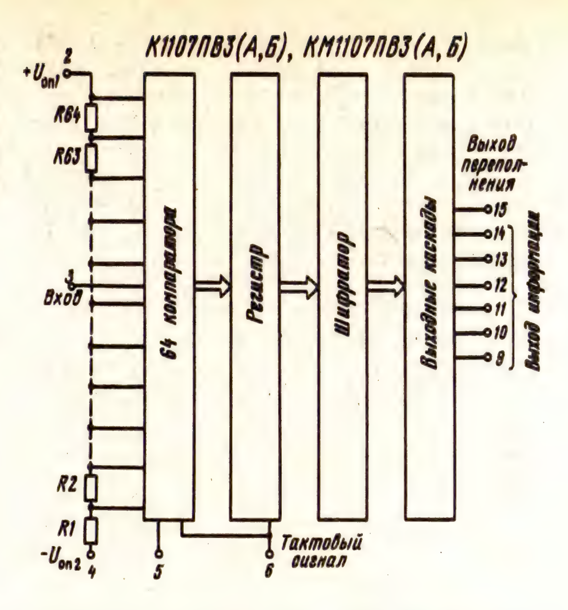
Корпус К1107ПВ3А, К1107ПВ3Б типа 201.16-13, КМ1107ПВ3А, КМ1107ПВ3Б типа 2103.16-4. Масса микросхемы в корпусе 201.16-13 не более 1,7 г, в корпусе 2103.16-4 — не более 2,5 г.







Назначение выводов: *1* — аналоговая общая шина; *2* — опорное напряжение ($U_{оп1}$); *3* — аналоговый вход; *4* — опорное напряжение ($U_{оп2}$); *5* — контроль гистерезиса ($U_{гист}$); *6* — вход тактирования; *7* — питание ($+U_{п1}$); *8* — питание



($-U_{п2}$); *9* — выход 1 (младший разряд); *10* — выход 2; *11* — выход 3; *12* — выход 4; *13* — выход 5; *14* — выход 6 (старший разряд); *15* — выход 7 (переполнение); *16* — цифровая общая шина.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:

$U_{п1}$ .... **5 В**

$U_{п2}$ .... **−5,2 В**

Ток потребления при $U_{п1}=5{,}25$ В, $U_{п2}=-5{,}46$ В, $U_{оп1}=2{,}5$ В, $U_{оп2}=-2{,}5$ В, $T=-10...+70°$ С:

от источника положительного напряжения, не более .... **60 мА**

от источника отрицательного напряжения, не более .... **80 мА**

от источника опорного напряжения $U_{оп1}$, не более .... **60 мА**

от источника опорного напряжения $U_{оп2}$, не более .... **60 мА**

Выходное напряжение при $U_{п1}=4{,}75$ В, $U_{п2}=-4{,}94$ В, $U_{оп1}=2{,}5$ В, $U_{оп2}=-2{,}5$ В, $T=-10...+70°$ С:

высокого уровня .... **−1,1 ... −0,6 В**

низкого уровня .... **−2 ... −1,5 В**

Входной ток при $U_{п1}=5{,}25$ В, $U_{п2}=-5{,}46$ В, $U_{оп1}=2{,}5$ В, $U_{оп2}=-2{,}5$ В, $T=-10...+70°$ С:

К1107ПВ3А, КМ1107ПВ3А .... **−10 ... 500 мкА**

К1107ПВ3Б, КМ1107ПВ3Б ..... **−10 ... 800 мкА**

Нелинейность при $U_{п1}=4{,}75$ В, $U_{п2}=-4{,}94$ В, $U_{оп1}=2{,}5$ В, $U_{оп2}=-2{,}5$ В, $T=-10...+70°$ С ....

.... **−1/4 ... +1/4 МЗР**

.... **−0,4 ... +0,4%**

Дифференциальная нелинейность при $U_{п1}=4{,}75$ В, $U_{п2}=-4{,}94$ В, $U_{оп1}=2{,}5$ В, $U_{оп2}=-2{,}5$ В,

$T=-10...+70°$ C .... **−1/2 ... +1/2 МЗР**
.... **−0,8 ... +0,8%**

Абсолютная погрешность преобразования в конечных точках шкалы при $U_{п1}=4{,}75$ В, $U_{п2}=-4{,}94$ В, $U_{оп1}=2{,}5$ В, $U_{оп2}=-2{,}5$ В, $T=-10...+70°$ C .... **±100 мВ**

Время преобразования при $U_{п1}=4{,}75$ В, $U_{п2}=-4{,}94$ В, $U_{оп1}=2{,}5$ В, $U_{оп2}=-2{,}5$ В, $T=+25°$ С, не более .... **20 нс**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение источника питания:
- положительного .... **4,75 ... 5,25 В**
- отрицательного .... **−5,46 ... −4,94 В**

Входное напряжение .... **±2,6 В**
Напряжение контроля гистерезиса .... **0 ... 2 В**
Опорное напряжение
- $U_{оп1}$ .... **2,4 ... 2,6 В**
- $U_{оп2}$ .... **−2,6 ... −2,4 В**

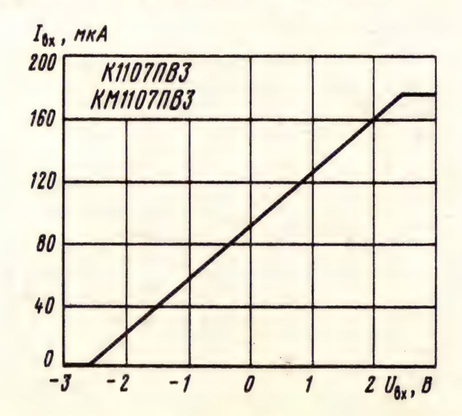
Температура окружающей среды **−10 ... +70° С**

Примечания: 1. Калибровка микросхем (компенсация абсолютных погрешностей в конечных точках шкалы) осуществляется регулировкой опорных напряжений $U_{оп1}$, $U_{оп2}$. Отклонение опорных напряжений вызывает появление дополнительных погрешностей, эквивалентных абсолютным погрешностям в конечных точках шкалы, равным по величине отклонениям опорных напряжений.

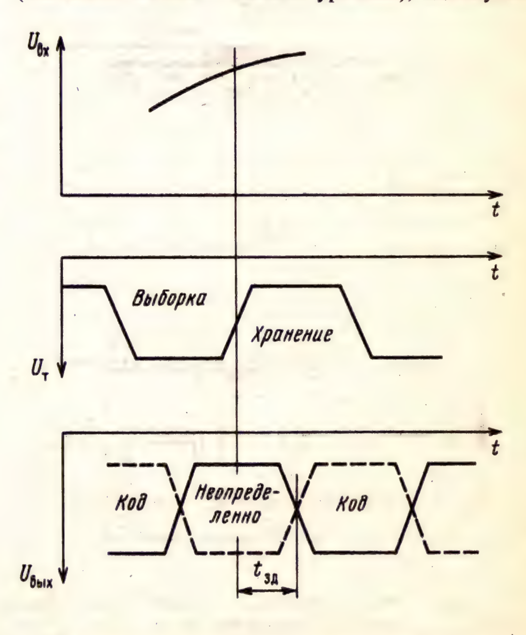
2. Вывод *5* служит для управления гистерезисом компараторов аналого-цифровых преобразователей при подаче внешнего постоянного напряжения гистерезиса. Для большинства случаев микросхемы применяются без внешнего напряжения гистерезиса путем подключения конденсатора емкостью 0,1 мкФ между выводом *5* и общей шиной. Подача регулируемого напряжения гистерезиса в пределах 0 ... 2 В позволяет управлять гистерезисом компараторов и рекомендуется при использовании микросхем на высокой частоте для повышения стабильности работы АЦП.

3. Микросхемы содержат цифровой выход переполнения (вывод *15*), позволяющий применять их параллельное соединение для увеличения разрядности АЦП. При превышении аналоговым сигналом входного диапазона ($U_{вх}>U_{оп1}$) на цифровом выходе переполнения появляется напряжение высокого уровня, а на остальных цифровых выходах — напряжение низкого уровня.

4. Работой микросхем управляет тактовый сигнал. При низком уровне тактового сигнала происходит выборка аналогового напряжения, а при подаче положительного фронта тактового сигнала компараторы микросхемы стробируются через две-три наносекунды (апертурная задержка), и после времени преобразования 8 ... 20 нс на цифровых выходах появляется соответствующий код. Нестабильность времени преобразования не превышает 3 нс. При высоком уровне тактового сигнала происходит хранение записанной информации. В микросхеме отсутствует выходной регистр, и поэтому часть периода тактирующего сигнала информация на цифровых выходах неопределенна. Длительность времени, в течение которого информация неопределенна, равна длительности режима выборки (тактовый сигнал — низкий уровень), сдвинутой



Временные диаграммы работы преобразователей К1107ПВ3, КМ1107ПВ3



Зависимость входного тока микросхем К1107ПВ3 и КМ1107ПВ3 от входного напряжения

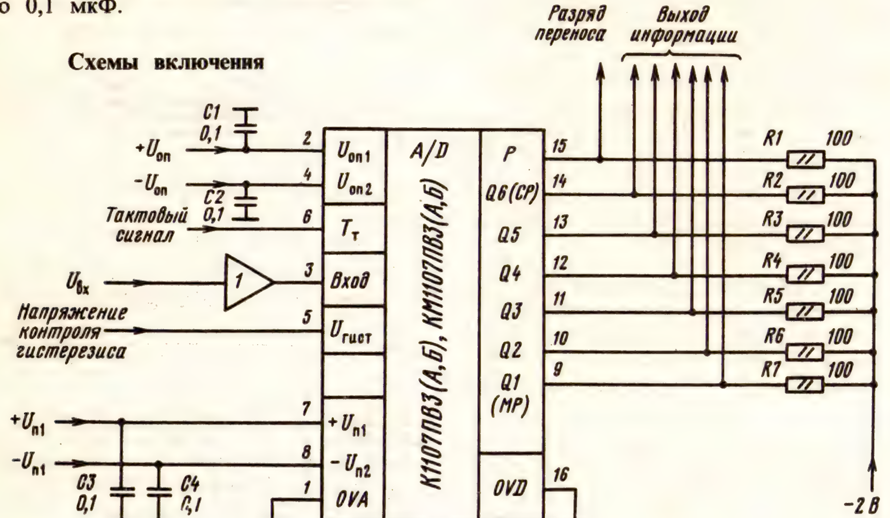
на время преобразования. Для синхронизации записи информации с микросхемы может быть использован тактовый сигнал, задержанный на время преобразования.

5. При эксплуатации к выводам микросхемы $U_{п1}$ и $U_{п2}$, $U_{оп1}$ и $U_{оп2}$, «Контроль гистерезиса» необходимо подключать конденсаторы емкостью 0,1 мкФ.

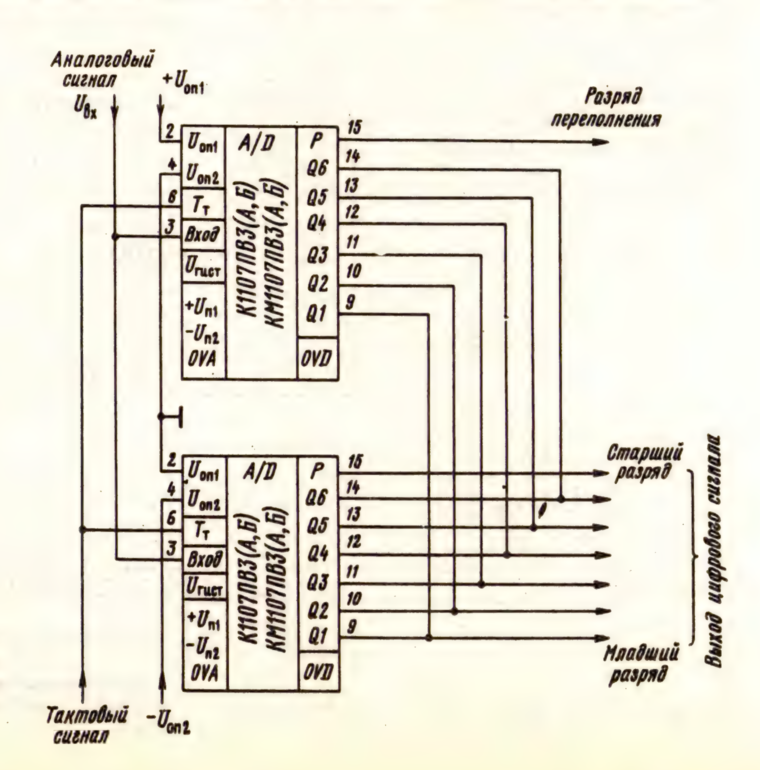
Дополнительная литература

Басин В. М., Кучинскас И. Д., Марцинкявичюс А.— Й. К. Сверхбыстродействующие шестиразрядные АЦП К1107ПВ3А, Б // Электронная промышленность.— 1985.— № 7 (145).— С. 32—34.

Схемы включения



Типовая схема включения микросхем К1107ПВ3 и КМ1107ПВ3 (*1* — буферный каскад)



Типовая схема соединения двух преобразователей К1107ПВ3 (КМ1107ПВ3) для построения семиразрядного преобразователя

2.23. Микросхемы серий К1108 и КР1108

Микросхемы серий К1108 и КР1108 — комплект цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей. Предназначены для построения различной аппаратуры с цифровой обработкой аналоговых сигналов, а также устройств сопряжения радиоэлектронной аппаратуры с ЭВМ. Выполнены по планарно-эпитаксиальной технологии на биполярных транзисторах с изоляцией элементов *p-n* переходом. Микросхема К1108ПВ1 выполнена комбинированным методом, сочетающим полупроводниковую и тонкопленочную технологии (резистивная матрица).

В состав серии входят:

К1108ПА1А, К1108ПА1Б — 12-разрядные быстродействующие цифро-аналоговые прецизионные преобразователи;

К1108ПВ1А, К1108ПВ1Б — 10-разрядные прецизионные быстродействующие функционально законченные аналого-цифровые преобразователи последовательного приближения;

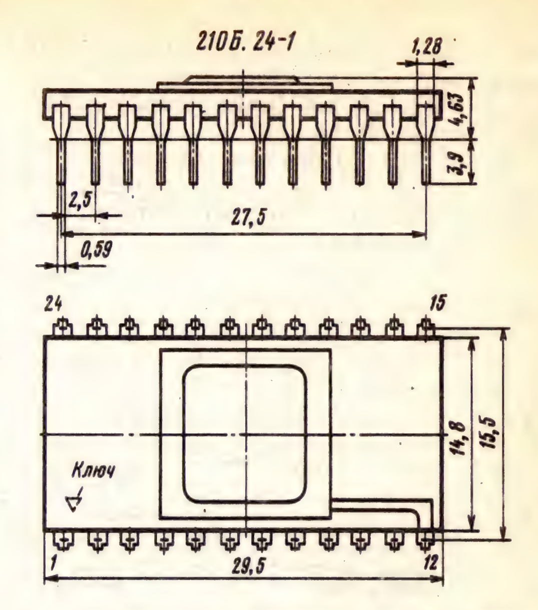
К1108ПП1, КР1108ПП1 — прецизионные преобразователи напряжение — частота — напряжение.

К1108ПА1А, К1108ПА1Б

Микросхемы представляют собой 12-разрядные быстродействующие прецизионные цифро-аналоговые преобразователи. Выполнены методом полупроводниковой технологии на основе биполярных транзисторов с изоляцией *p-n* переходом.

Корпус типа 210Б.24-1. Масса не более 5 г.

Назначение выводов: *1* — питание ($+U_{п1}$); *2* — питание ($-U_{п2}$); *3* — выход ОУ компенсации; *4* — опорное напряжение; *5*, *7* — вывод *R*54; *6* — общий вывод матрицы *R* — 2*R*, *8* — выход ЦАП; *9* — общий вывод *R*55 и *R*56; *10* — вывод *R*56; *11* — вход ОУ компенсации; *12* — общая шина



$U_{оп}$; *13* — вход 1-го разряда (СЗР); *14* — вход 2-го разряда; *15* — вход 3-го разряда; *16* — вход 4-го разряда; *17* — вход 5-го разряда; *18* — вход 6-го разряда; *19* — вход 7-го разряда; *20* — вход 8-го разряда; *21* — вход 9-го разряда; *22* — вход 10-го разряда; *23* — вход 11-го разряда; *24* — вход 12-го разряда (МЗР).

Электрические параметры

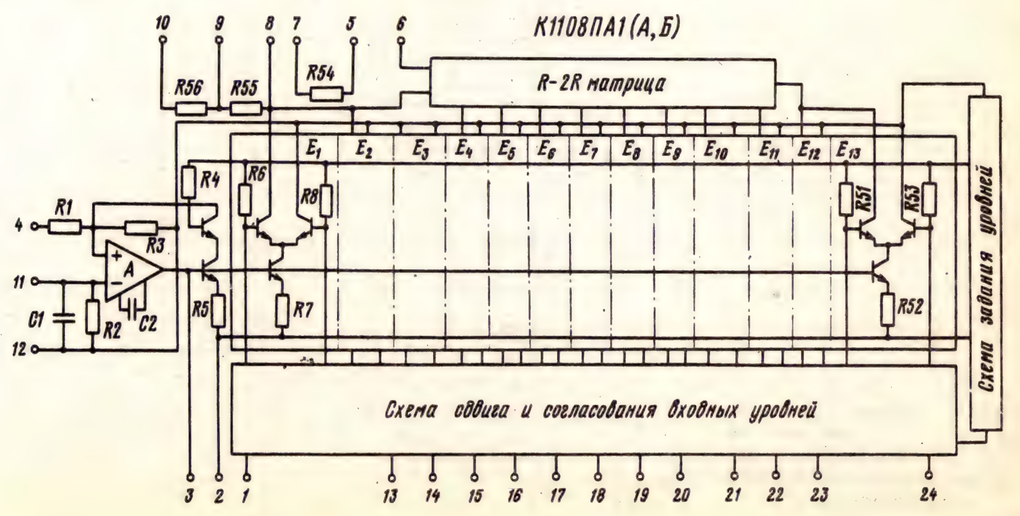
Номинальное напряжение питания:

$U_{п1}$ .... 5 В

$U_{п2}$ .... −15 В

Ток потребления от источника $U_{п1}$ при $U_{п1}$ = = 5 В, $U_{п2} = -15$ В, $U_{оп} = 10{,}24$ В, $U^0_{вх} = 0{,}8$ В, не более:

при $T = +25°$ С .... 15 мА



при $T = -10$ и $+70°$ С .... **17 мА**

Ток потребления от источника $U_{п2}$ при $U_{п1} = 5$ В, $U_{п2} = -15$ В, $U_{оп} = 10{,}24$ В, $U^0_{вх} = 0{,}8$ В, не более:

при $T = +25°$ С .... **46 мА**

при $T = -10$ и $+70°$ С .... **48 мА**

Входной ток высокого уровня при $U_{п1} = 5$ В, $U_{п2} = -15$ В, $U_{оп} = 10{,}24$ В, $U^1_{вх} = 2$ В, не более:

при $T = +25°$ С .... **100 мкА**

при $T = -10$ и $+70°$ С .... **150 мкА**

Входной ток низкого уровня при $U_{п1} = 5$ В, $U_{п2} = -15$ В, $U_{оп} = 10{,}24$ В, $U^0_{вх} = 0{,}8$ В, не более:

при $T = +25°$ С .... **300 мкА**

при $T = -10$ и $+70°$ С .... **400 мкА**

Дифференциальная нелинейность при $U_{п1} = 5$ В, $U_{п2} = -15$ В, $U_{оп} = 10{,}24$ В, $U^1_{вх} = 2$ В, $U^0_{вх} = 0{,}8$ В:

при $T = +25°$ С .... **±0,024%**

при $T = -10$ и $+70°$ С .... **±0,048%**

Абсолютная погрешность преобразования в конечной точке шкалы при $U_{п1} = 5$ В, $U_{п2} = -15$ В, $U_{оп} = 10{,}24$ В, $U^1_{вх} = 2$ В; $U^0_{вх} = 0{,}8$ В:

при $T = +25°$ С .... **±0,3%**

при $T = -10$ и $+70°$ С .... **±0,5%**

Время установления выходного тока при $U_{п1} = 5$ В, $U_{п2} = -15$ В, $U_{оп} = 10{,}24$ В, $U^1_{вх} = 2$ В, $U^0_{вх} = 0{,}8$ В, $T = +25°$ С, не более:

К1108ПА1А .... **400 нс**

К1108ПА1Б .... **700 нс**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания:

$U_{п1}$ .... **4,7 ... 5,3 В**

$U_{п2}$ .... **−15,8 ... −14,2 В**

Опорное напряжение .... **2 ... 10,5 В**

Входное напряжение низкого уровня ... **0 ... 0,8 В**

Входное напряжение высокого уровня **2 В ... $U_{п1}$**

Выходное напряжение .... **±1 В**

Температура окружающей среды **−10 ... +70° С**

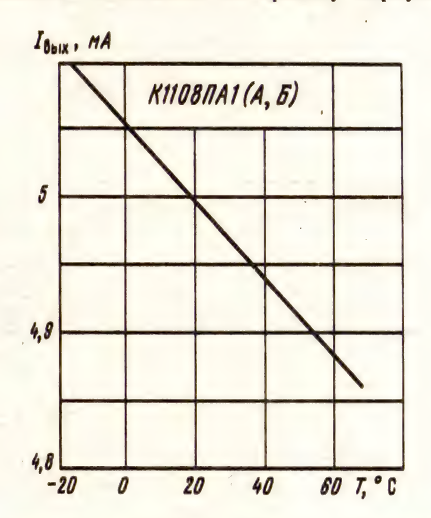
Примечания: 1. Среднее значение выходного тока 5 мА при $U_{оп} = 10{,}24$ В. Среднее значение тока источника опорного напряжения 1,25 мА $R54 = 4$ кОм, $R55 = R56 = 2$ кОм.

2. Допустимое значение статического потенциала не более 30 В.

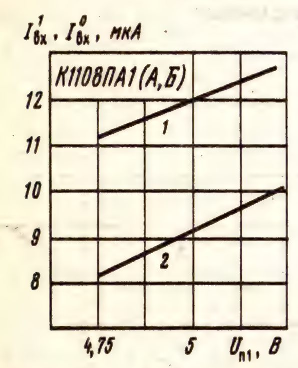
3. Не допускается ультразвуковая очистка микросхем.

4. Запрещается подача электрических сигналов на выводы микросхемы при выключенных источниках питания. При проверке целостности цепей аппаратуры с вмонтированными микросхемами напряжения, подаваемые на любые выводы, не должны превышать 0,5 В, а ток 1 мА.

5. Недопустимо попадание внешнего электрического потенциала на крышку корпуса.

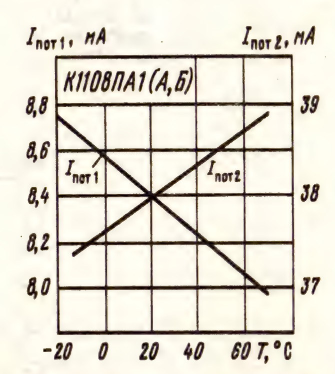


Зависимость выходного тока от температуры окружающей среды

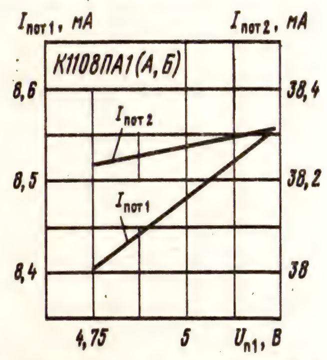


Зависимости входного тока от напряжения первого источника питания:

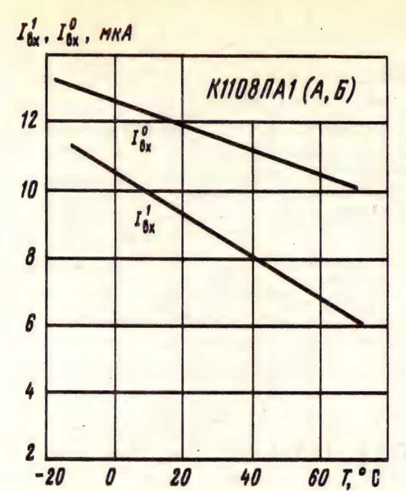
1 — входной ток при низком уровне входного напряжения; 2 — входной ток при высоком уровне входного напряжения



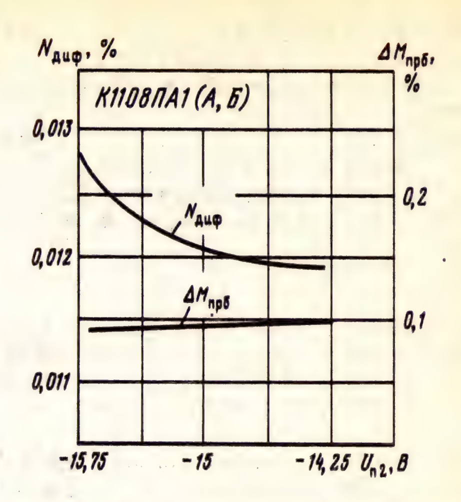
Зависимости токов потребления от источников питания от температуры окружающей среды



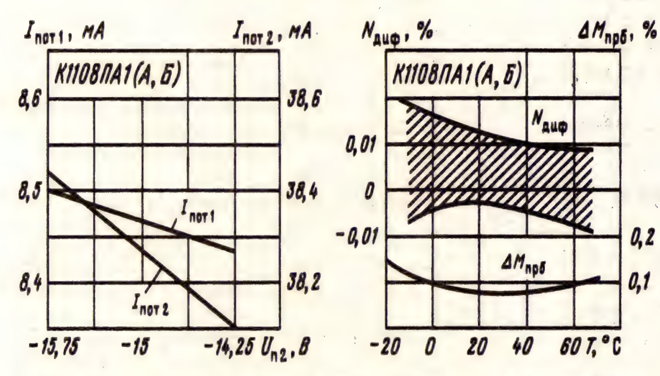
Зависимости токов потребления от источников питания от напряжения первого источника питания



Зависимости входного тока при высоком и низком уровнях входного напряжения от температуры окружающей среды

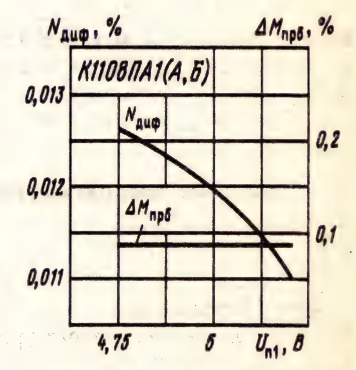


Зависимость дифференциальной нелинейности и абсолютной погрешности преобразования от напряжения второго источника питания

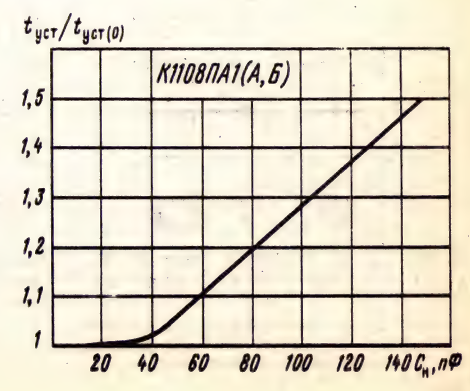


Зависимости токов потребления от напряжения второго источника питания

Зависимости дифференциальной нелинейности и абсолютной погрешности преобразования от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем



Зависимости дифференциальной нелинейности и абсолютной погрешности преобразования от напряжения первого источника питания

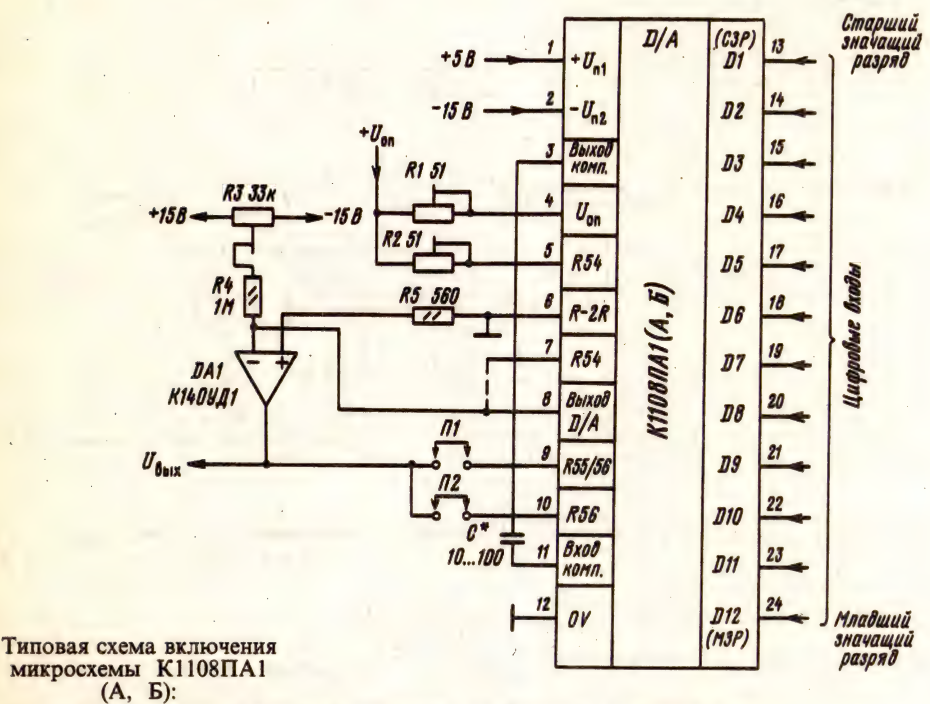


Зависимость времени установления выходного тока от емкости нагрузки

Схема включения

Перемычка между выводами *7* и *8* ставится при работе микросхемы в биполярном режиме.

Перемычка *П1* между выводом *9* и точкой *А* обеспечивает напряжение полной шкалы 10,24 В; перемычка *П2* между выводом *10* и точкой *А* — 20,48 В; одновременно установленные перемычки *П1* и *П2* — 5,12 В.



Типовая схема включения микросхемы К1108ПА1 (А, Б):

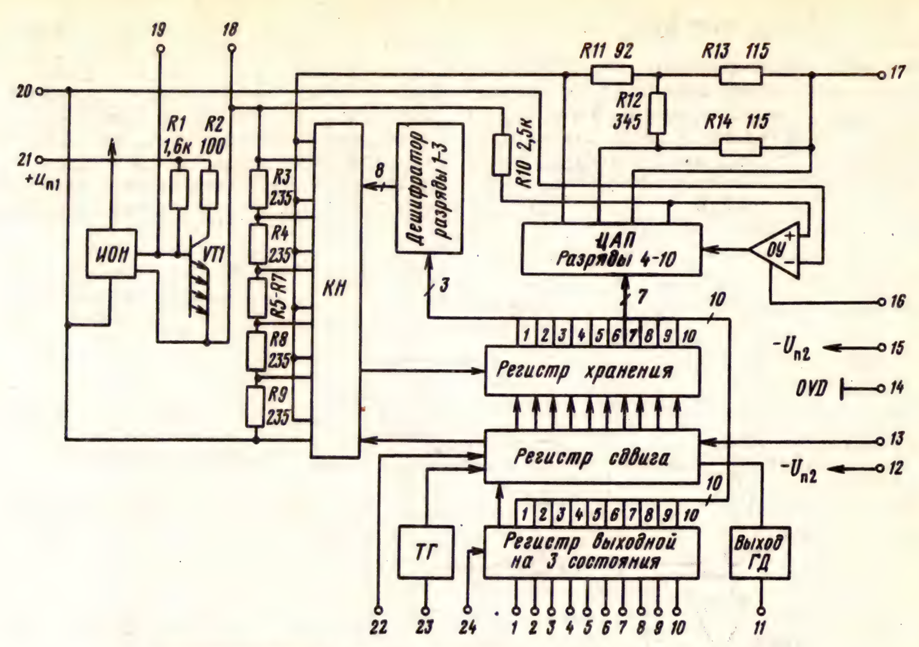
R1 — резистор компенсации абсолютной погрешности преобразования в конечной точке шкалы; *R2* — резистор компенсации погрешности биполярного смещения; *R3* — резистор компенсации униполярного смещения

К1108ПВ1А, К1108ПВ1Б

Микросхемы представляют собой 10-разрядный прецизионный быстродействующий функционально законченный аналого-цифровой преобразователь последовательного приближения с временем преобразования не более 0,9 мкс, состоящий из источника опорного напряжения, тактового генератора, выходного регистра на три состояния с хранением информации преобразования в течение последующего числа преобразования, схемы перевода в 8-разрядный режим работы с временем преобразования 0,75 мкс. Выполнены методом полупроводниковой технологии на биполярных транзисторах с изоляцией *p-n* переходом. Предназначены для преобразования аналогового сигнала в цифровой в виде параллельного двоичного кода в прецизионных и быстродействующих системах обработки информации, аналого-цифровых преобразователях, телевизионной аппаратуре, вычислительной и измерительной аппаратуре, диагностической и медицинской аппаратуре, различных системах и устройствах скоростной обработки информации в промышленности, автоматике и бытовой электронике.

Корпус типа 210Б.24-1 (см. К1108ПА1). Масса не более 5 г.

Назначение выводов: *1* — выход 1-го разряда (СЗР); *2* — выход 2-го разряда; *3* — выход 3-го разряда; *4* — выход 4-го разряда; *5* — выход 5-го разряда; *6* — выход 6-го разряда; *7* — выход 7-го разряда; *8* — выход 8-го разряда; *9* — выход 9-го разряда; *10* — выход 10-го разряда (МЗР); *11* — выход «Готовность данных»; *12* — питание ($-U_{п2}$) (цифровая часть); *13* — укороченный цикл; *14* — цифровая общая шина; *15* — питание ($-U_{п2}$) (аналоговая часть); *16* — коррекция операционного усилителя; *17* — аналоговый вход; *18* — опорное напряжение; *19* — коррекция ИОН; *20* — аналоговая общая шина; *21* — питание ($+U_{п1}$); *22* — вход «Запуск»; *23* — вход «Такт»; *24* — разрешение считывания.



Функциональная схема микросхемы К1108ПВ1 (А, Б):
ИОН — источник опорного напряжения; КН — компараторы напряжения; ТГ — тактовый генератор; ГД — готовность данных; ОУ — операционный усилитель; ЦАП — цифро-аналоговый преобразователь

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:

$U_{п1}$ .... **5 В**

$U_{п2}$ .... **−5,2 В**

Ток потребления от источника $U_{п1}$ при $U_{п1}$ = 5,25 В, $U_{п2}$ = −5,45 В, не более .... **50 мА**

Ток потребления от источника $U_{п2}$ при $U_{п1}$ = 5,25 В, $U_{п2}$ = −5,45 В, не более .... **130 мА**

Ток потребления от опорного источника (внешнего) при $U_{п1}$ = 5 В, $U_{п2}$ = −5,2 В, $U_{оп}$ = 2,5 В, не более .... **7 мА**

Нелинейность при $U_{п1}$ = 4,75 В, $U_{п2}$ = −4,95 В, $U_{оп}$ = 2,5 В, $U_{вх}$ = 0,3 В, f = 13,6 МГц:

К1108ПВ1А .... **±1 МЗР**

К1108ПВ1Б .... **±3 МЗР**

Дифференциальная нелинейность при $U_{п1}$ = 4,75 В, $U_{п2}$ = −4,95 В, $U_{оп}$ = 2,5 В, $U_{вх}$ = 0,3 В, f = 13,6 МГц:

К1108ПВ1А .... **±0,75 МЗР**

К1108ПВ1Б .... **±3 МЗР**

Абсолютная погрешность преобразования в конечной точке шкалы при $U_{п1}$ = 4,75 В, $U_{п2}$ = −4,95 В, $U_{оп}$ = 2,5 В, $U_{вх}$ = 0,3 В, f = 0 13,6 МГц:

К1108ПВ1А .... **±4 МЗР**

К1108ПВ1Б .... **±7 МЗР**

Число разрядов при $U_{п1}$ = 5 В, $U_{п2}$ = −5,2 В, $U_{оп}$ = 2,5 В, $U_{вх}$ = 0,3 В, f = 13,6 МГц **10**

Напряжение смещения нуля на входе при $U_{п1}$ = 5 В, $U_{п2}$ = −5,2 В, $U_{оп}$ = 2,5 В, $U_{вх}$ = 0,3 В, f = 13,6 МГц:

К1108ПВ1А .... **±10 мВ**

К1108ПВ1Б .... **±20 мВ**

Выходное напряжение низкого уровня при $U_{п1}$ = 4,75 В, $U_{п2}$ = −5,2 В, $U_{оп}$ = 2,5 В, $U_{вх}$ = 0,1 В, $I^0_{вых}$ = 3,2 мА, не более .... **0,4 В**

Выходное напряжение высокого уровня при $U_{п1}$ = 4,75 В, $U_{п2}$ = −5,2 В, $U_{оп}$ = 2,5 В, $U_{вх}$ = 3 В, $I^1_{вых}$ = 0,1 мА, не менее .... **2,4 В**

Выходное напряжение внутреннего опорного источника при $U_{п1}$ = 5 В, $U_{п2}$ = −5,2 В .. **2,4 ... 2,8 В**

Коэффициент влияния нестабильности источников питания на выходное напряжение внутреннего опорного источника при $U_{п1}$ = 5,25 В, $U_{п2}$ = −5,2 В .... **±8 мВ/В**

Температурный коэффициент выходного напряжения внутреннего опорного источника при $U_{п1}$ = 5 В, $U_{п2}$ = −5,2 В:

К1108ПВ1А .... **±200 мкВ/°С**

К1108ПВ1Б .... **±300 мкВ/°С**

Частота преобразования при $U_{п1}$ = 5 В, $U_{п2}$ = −5,2 В, $U_{оп}$ = 2,5 В .... **0,4 ... 1,5 МГц**

Время преобразования при $U_{п1}$ = 5 В, $U_{п2}$ = −5,2 В, $U_{оп}$ = 2,5 В, $U_{вх}$ = 0 ... 3 В, f = 13,6 МГц, не более .... **0,9 мкс**

Время преобразования в режиме «Укороченный цикл» при $U_{п1}$ = 5 В, $U_{п2}$ = −5,2 В, $U_{оп}$ = 2,5 В,

$U_{вх}=0...3$ В, $f=13{,}6$ МГц, не более .... **0,75 мкс**
Входной ток по входам «Запуск» и «Разрешение считывания» при $U_{п1}=5$ В, $U_{п2}=-5{,}2$ В:
низкого уровня при $U^0_{вх}=0{,}4$ В, не более .... **2,5 мА**
высокого уровня при $U^1_{вх}=2{,}4$ В, не более .... **0,4 мА**
Входной ток по входу «Такт» при $U_{п1}=5$ В, $U_{п2}=-5{,}2$ В:
низкого уровня, не более .... **2 мА**
высокого уровня, не более .... **2 мА**
Входной ток в процессе преобразования при $U_{п1}=5$ В, $U_{п2}=-5{,}2$ В, $U_{оп}=2{,}5$ В, $U_{вх}=3$ В, $f=13{,}6$ МГц, не более .... **6 мА**
Ток утечки выходов при $U_{п1}=5$ В, $U_{п2}=-5{,}2$ В, $U_{оп}=2{,}5$ В, $U^1_{вх}=2{,}4$ В .... **±0,1 мА**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания:
$U_{п1}$ .... **4,75...5,25 В**
$U_{п2}$ .... **−5,46...−4,94 В**
Входное напряжение .... **−0,1...+3 В**
Опорное напряжение .... **2,4...2,6 В**
Напряжение на входах «Запуск» и «Разрешение считывания»:
низкого уровня .... **0...0,42 В**
высокого уровня .... **2,28 В...$+U_{п1}$**
Напряжение на входе «Такт»:
низкого уровня .... **−2...−1,57 В**
высокого уровня .... **−1...−0,6 В**
Выходной ток:
низкого уровня .... **0...3,2 мА**
высокого уровня .... **0...0,1 мА**
Температура окружающей среды **−10...+70° С**

Примечания: 1. Допустимое значение статического потенциала 100 В.

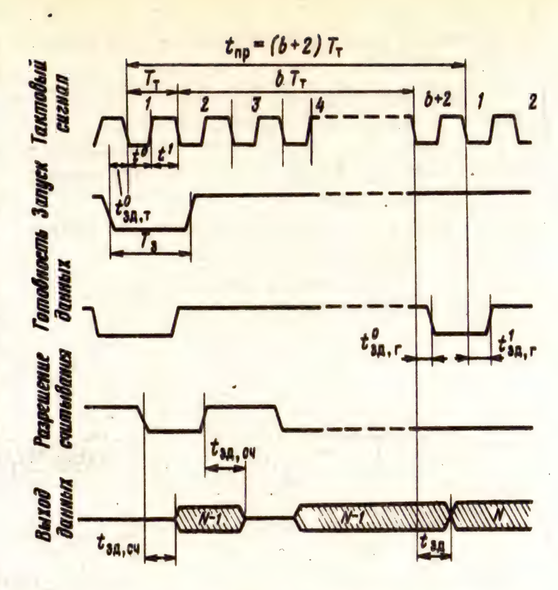
2. Управление микросхемы по входам «Такт» (вывод *23*), «Разрешение считывания» (вывод *24*) и «Запуск» (вывод *22*) осуществляется низким уровнем управляющего напряжения. В режиме автоматического запуска вход «Запуск» подключается к общей шине (вывод *14*).

Информация о результате преобразования хранится на разрядных выходах весь следующий цикл преобразования.

3. По уровням сигналов преобразователь согласован с аналоговыми и цифровыми микросхемами эквивалентного быстродействия.

Входной сигнал — однополярный в диапазоне 0 В...8/7 $U_{оп}$, номинальное значение опорного напряжения +2,5 В, логические уровни выходных и управляющих сигналов соответствуют ТТЛ-схемам.

Опорное напряжение внутреннего источника опорного напряжения (ИОН) можно также



Временные диаграммы работы микросхемы К1108ПВ1: $T_т$ — период тактовых импульсов; длительность тактовых импульсов $t^0 \geqslant 25$ нс, $t^1 \geqslant 25$ нс; время задержки импульса «Такт» относительно импульса «Запуск» при внешнем тактировании $t_{зд,т} \geqslant 20$ нс; минимальная длительность импульса «Запуск» $T_з \geqslant T_т$; время задержки импульса «Готовность данных» $t^0_{зд,г} \leqslant 40$ нс, $t^1_{зд,г} \leqslant 60$ нс; время задержки считывания данных $t_{зд,сч} \leqslant 60$ нс; время задержки выхода данных $t_{зд} \leqslant 70$ нс; время кодирования сигнала $T_{к,с}=BT_т+t^0_{зд,г}$, где B — число разрядов; время преобразования $T_{пр}=(B+2)T_т$

подавать на опорные входы внешних устройств или на цепи смещения входного ОУ; при этом ток с выхода опорного источника во внешние цепи не должен превышать 1 мА.

При необходимости обеспечения более высокой температурной стабильности опорного напряжения или при необходимости параллельной согласованной работы одновременно нескольких преобразователей можно подать на опорный вход (вывод *18*) внешнее опорное напряжение. Для этого внутренний ИОН необходимо отключить, соединив вывод *19* с общим проводом питания через резистор сопротивлением 100 Ом.

Построение входных каскадов ячеек «Запуск» и «Разрешение считывания» соответствует используемым в типовых ТТЛ-схемах.

Тактирование регистра сдвига АЦП осуществляется внутренним тактовым генератором. Для задания требуемого периода тактовой частоты к выводу *23* подключается конденсатор $C_т$ или кварцевый резонатор.

4. Допускается произвольный порядок пода-

чи и снятия напряжения питания и входных сигналов.

5. Разводку выводов *17*, *18*, *20*, *23* проводить шинами минимальной длины.

6. Запрещается подключение к незадействованным выводам микросхемы и закорачивание их на общую шину.

7. Крышка корпуса микросхемы находится под потенциалом напряжения питания $U_{п2}$. Не допускается попадание внешнего электрического потенциала на крышку корпуса.

8. Запрещается подача отрицательных напряжений на выводы микросхемы, кроме выводов *12*, *15*, *17*, *23*.

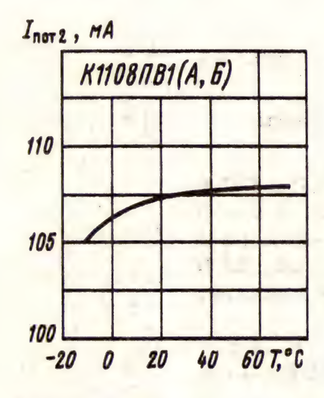
9. Блокировочные конденсаторы по источникам питания необходимо устанавливать в непосредственной близости от выводов микросхемы.

10. Установку и замену микросхемы следует производить при отключенных источниках питания.

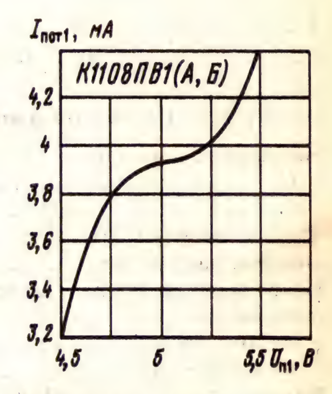
11. Ультразвуковая очистка выводов не допускается.



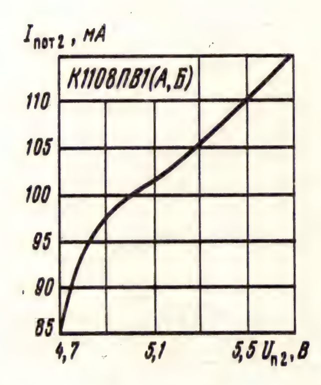
Зависимость тока потребления от первого источника питания от температуры окружающей среды



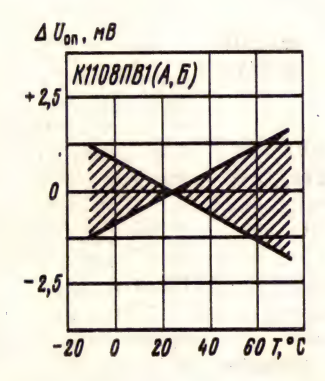
Зависимость тока потребления от второго источника питания от температуры окружающей среды



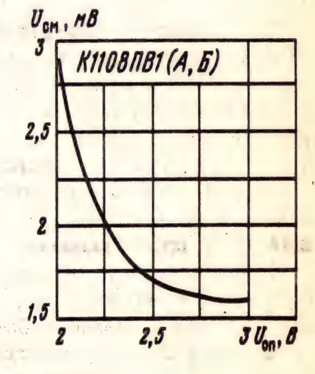
Зависимость тока потребления от первого источника питания от его напряжения



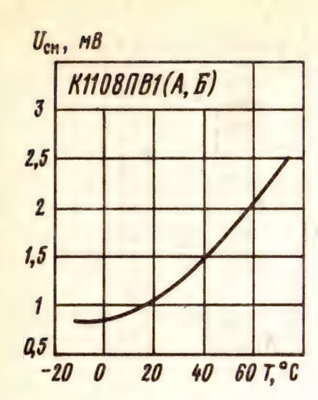
Зависимость тока потребления от второго источника питания от его напряжения



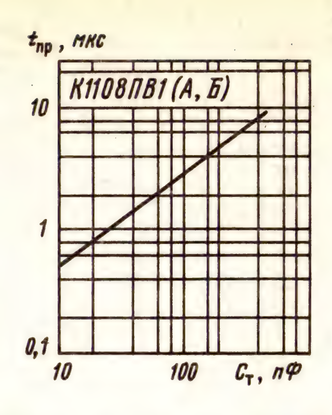
Зависимость нестабильности выходного напряжения внутреннего источника опорного напряжения от температуры. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем



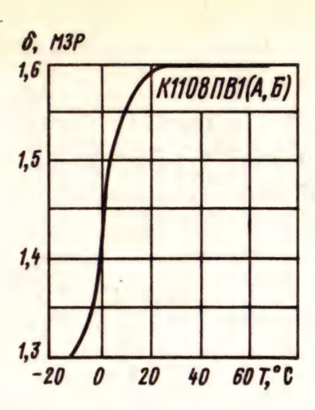
Зависимость напряжения смещения нуля на входе микросхемы от опорного напряжения



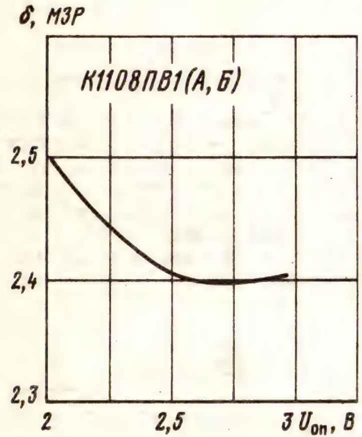
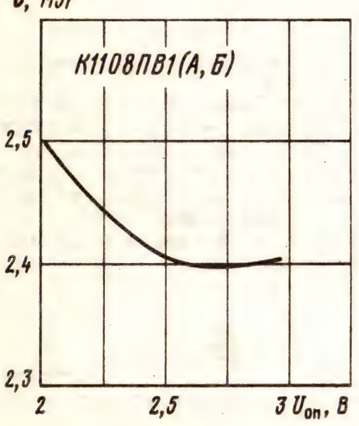
Зависимость напряжения смещения нуля на входе микросхемы от температуры окружающей среды



Зависимость времени преобразования сигнала от емкости частотозадающего конденсатора $C_т$, подключаемого между выводами *20* и *23*



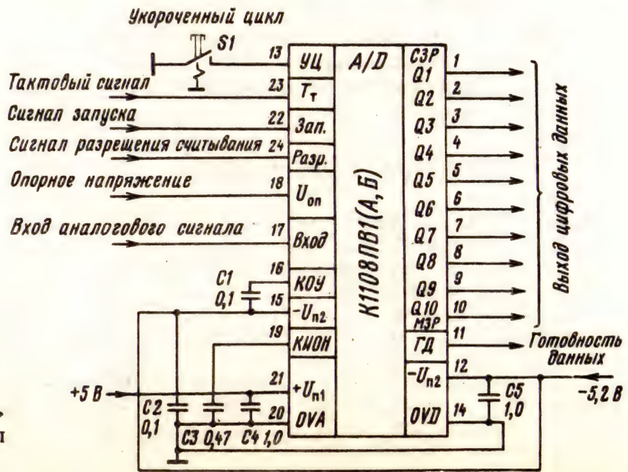
Зависимость абсолютной погрешности преобразования в конечной точке шкалы от температуры окружающей среды

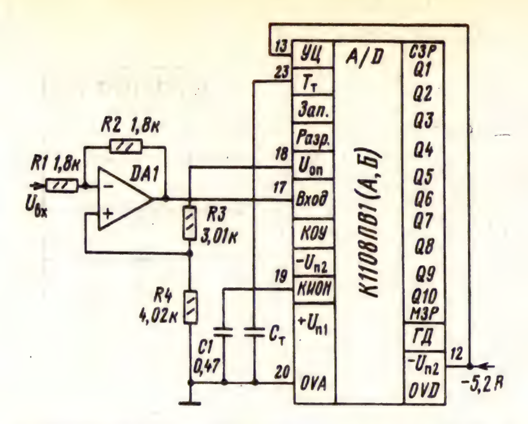
Зависимость абсолютной погрешности преобразования в конечной точке шкалы от опорного напряжения

Зависимость абсолютной погрешности преобразования в конечной точке шкалы от времени преобразования

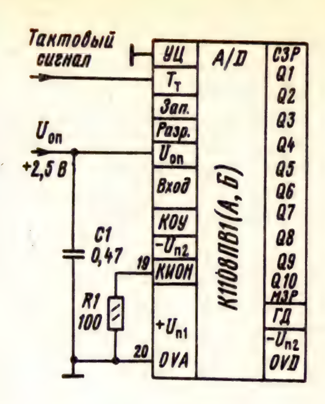
Схемы включения



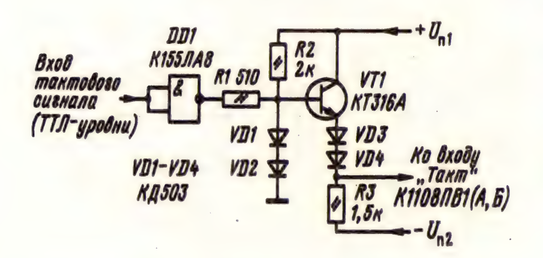
Типовая схема включения микросхемы К1108ПВ1 (А, Б)



Принципиальная схема включения микросхемы К1108ПВ1 (А, Б) в режиме работы с внутренним тактированием и внутренним источником опорного напряжения с 8-разрядным циклом преобразования и инвертирующим усилителем на входе (*DA1*) для обеспечения работы с двуполярным входным напряжением в пределах $\pm 4/7 U_{оп}$, *R1* — *R4* — типа С2—29



Принципиальная схема включения микросхемы К1108ПВ1 (А, Б) в режиме работы с внешними генератором тактовых импульсов и источником опорного напряжения с 10-разрядным циклом преобразования



Принципиальная схема согласующего устройства по входу «Такт» с ТТЛ-схемами

Дополнительная литература

Игнатов Б. И., Рябов Е. А., Сотский Д. В. Быстродействующий однокристальный АЦП К1108ПВ1 // Электронная промышленность.— 1986.— № 2 (150) — С. 16—19.

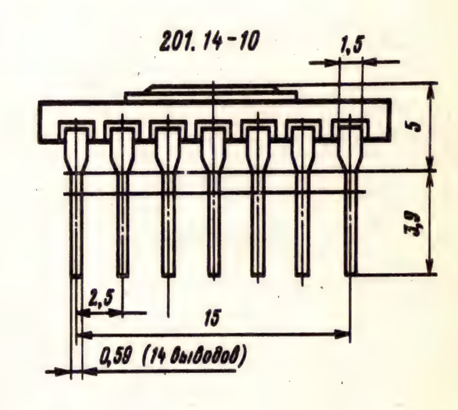
К1108ПП1, КР1108ПП1

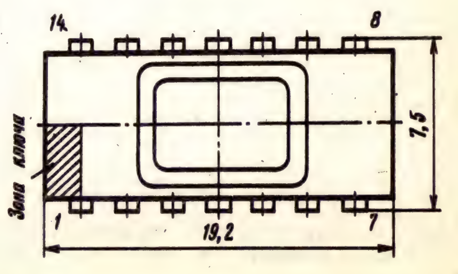
Микросхемы представляют собой прецизионные преобразователи напряжение — частота — напряжение. Выполнены на биполярных транзисторах с изоляцией *p-n* переходом.

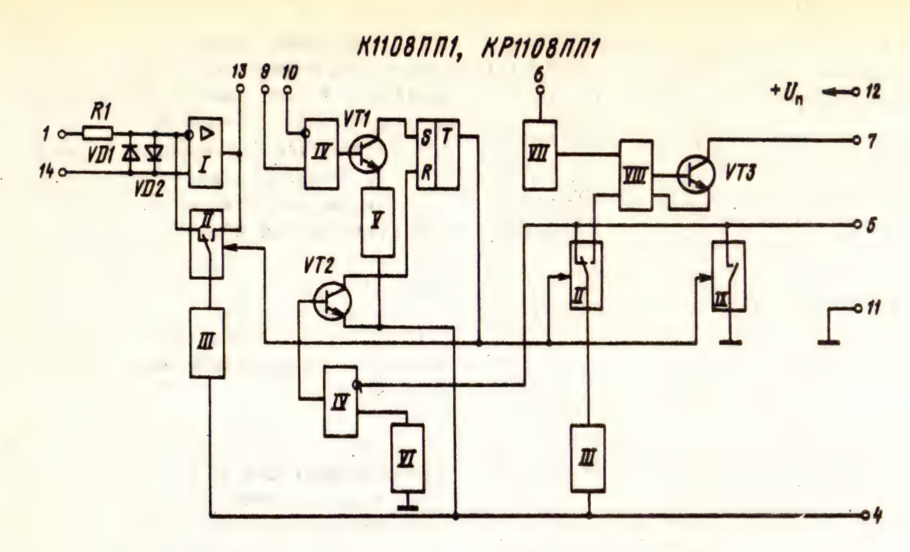
Корпус микросхемы К1108ПП1 типа 201.14-10, КР1108ПП1 — типа 201.14-1. Масса не более 2 г.

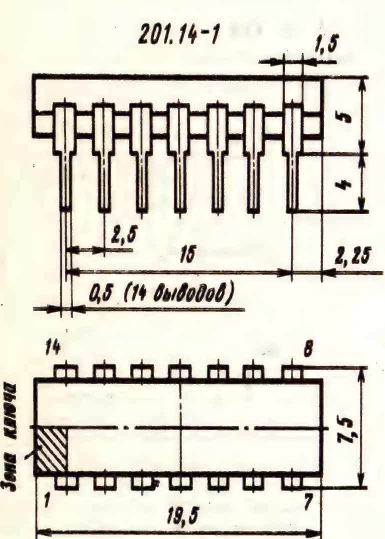
Функциональный состав: *I* — операционный усилитель; *II* — коммутатор; *III* — источник тока; *IV* — компаратор; *V* — устройство смещения; *VI* — источник опорного напряжения; *VII* — устройство бланкирования; *VIII* — выходной каскад; *IX* — ключ.

Назначение выводов: *1* — инвертирующий вход; *4* — питание ($-U_{п2}$); *5* — конденсатор одновибратора; *6* — вход блокирования; *7* — частотный выход; *9* — вход компаратора неинвертирующий; *10* — вход компаратора инвертирующий; *11* — общий вывод ($+U_{п2}$, $-U_{п1}$), *12* — питание ($+U_{п1}$); *13* — аналоговый выход; *14* — неинвертирующий вход.









Электрические параметры

Номинальные напряжения питания:

$U_{п1}$ .... +15 В

$U_{п2}$ .... −15 В

Ток потребления от положительного и отрицательного источников питания при $U_{п1}$ = 15,75 В, $U_{п2}$ = −15,75 В, $U_{вх}$ = 0,1 В, не более:

при T = +25° С .... 6 мА

при T = −10 и +70° С .... 7 мА

Напряжение смещения нуля на входе при $U_{п1}$ = = 14,25 В, $U_{п2}$ = −15,75 В, $I^0_{вых}$ = 8 мА:

при T = +25° С .... ±4 мВ

при T = −10 и +70° С .... ±8 мВ

Выходное напряжение низкого уровня при $U_{п1}$ = 14,25 В, $U_{п2}$ = −14,25 В, $I^0_{вых}$ = 8 мА, T = −10 ... +70° С, не более .... 0,4 В

Входной ток смещения нуля по неинвертирующему входу при $U_{п1}$ = 14,25 В, $U_{п2}$ = −15,75 В, $I^0_{вых}$ = 8 мА, не более:

при T = +25 ... +70° С .... 150 нА

при T = −10° С .... 250 нА

Входной ток смещения нуля по инвертирующему входу при $U_{п1}$ = 14,25 В, $U_{п2}$ = −15,75 В, $I^0_{вых}$ = 8 мА:

при T = +25 ... +70° С .... ±60 нА

при T = −10° С .... ±100 нА

Нелинейность АЦП в диапазоне 10 кГц при $U_{п1}$ = 14,25 В, $U_{п2}$ = −14,25 В, $I^0_{вых}$ = 8 мА, не более:

при T = +25° С .... 10^{-4}

при T = −10 и +70° С .... $1,75 \cdot 10^{-4}$

Нелинейность ЦАП в диапазоне 10 кГц при $U_{п1}$ = 14,25 В, $U_{п2}$ = −14,25 В, $U^1_{вх}$ = 1 В, $U^0_{вх}$ = = −1 В, не более:

при T = +25° С .... 10^{-4}

при T = −10 и +70° С .... $1,75 \cdot 10^{-4}$

Абсолютная погрешность преобразования АЦП в конечной точке шкалы при $U_{п1}$ = 14,25 В, $U_{п2}$ = −14,25 В, $U_{вх}$ = 10 В, $I^0_{вых}$ = 8 мА, T = = −10 ... +70° С .... ±10%

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания:

$U_{п1}$ .... 14,25 ... 15,75 В

$U_{п2}$ .... −15,75 ... −14,25 В

Входное напряжение:

низкого уровня .... −3 ... −0,9 В

высокого уровня .... 0,9 ... 3 В

Выходное напряжение высокого уровня .... 2,4 ... 15,75 В

Выходной ток низкого уровня по частотному выходу .... 2 ... 8 мА

Выходной ток по аналоговому выходу .... 0...0,5 мА
Температура окружающей среды −10...+70° С

Примечания: 1. Допустимое значение статического потенциала 100 В.

2. Абсолютная погрешность преобразования может быть уменьшена путем изменения сопротивления резистора *R1*.

3. Согласование уровней компарирования в режиме ЦАП с различными логическими уровнями может быть достигнуто путем подачи смещения на вход *9* или *10* микросхемы. Согласование выходных логических уровней с логическими уровнями нагрузки достигается выбором необходимого напряжения питания выходного транзистора (вывод *7*) и его нагрузки.

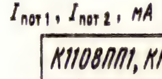
4. Наличие схемы со свободным коллектором и возможность бланкирования по входу (вывод *6*) позволяют объединить несколько преобразователей, работающих в режиме АЦП, на одну нагрузку. Для этого на входы (вывод *6*) всех микросхем, кроме одной, должен быть подан цифровой сигнал высокого уровня ($U^1_{вх}$). Выходной каскад запирается при $U^1_{вх} \geq 2{,}4$ В и отпирается при $U^0_{вх} \leq 0{,}4$ В. Предельные значения напряжения бланкирования $U_{п2} \leq U_{вх} \leq U_{п1}$.

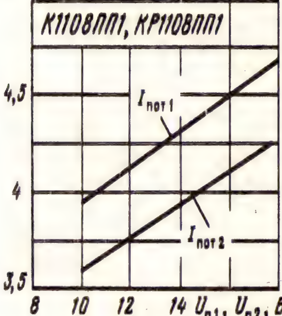
5. Запрещается подключение к выводам микросхемы, не задействованным в схемах включения. Запрещается подача электрических сигналов на выводы микросхемы при выключенных источниках питания. Порядок подачи питающих напряжений: $U_{п2}$, $U_{п1}$, $U_{вх}$, порядок снятия напряжений — обратный. Допускается одновременное включение и выключение напряжений.

6. Рекомендуется использовать микросхемы на частотах входных и выходных сигналов, не превышающих 500 кГц.

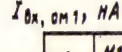
7. При проверке целостности цепей РЭА с вмонтированными микросхемами напряжения, подаваемые на любые выводы, не должны превышать 0,5 В, ток — 1 мА.

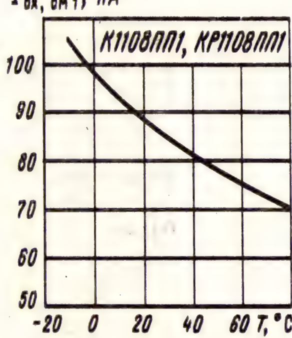
8. Ультразвуковая очистка выводов не допускается.





Зависимости токов потребления от напряжений источников питания



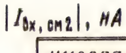


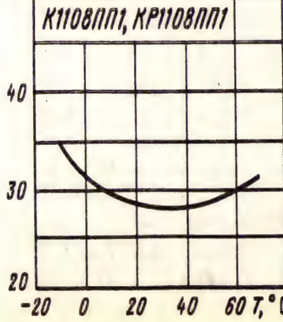
Зависимость входного тока смещения нуля по неинвертирующему входу от температуры окружающей среды



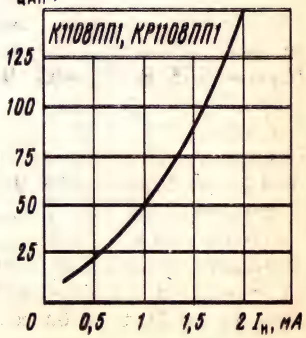


Зависимость входного тока смещения нуля по инвертирующему входу от напряжений источников питания





Зависимость входного тока смещения нуля по инвертирующему входу от температуры окружающей среды ←



→ Зависимость нелинейности ЦАП в диапазоне 10 кГц от тока нагрузки



← Зависимость абсолютной погрешности преобразования АЦП в конечной точке шкалы от температуры окружающей среды



→ Зависимость выходного напряжения низкого уровня от температуры окружающей среды

Схемы включения

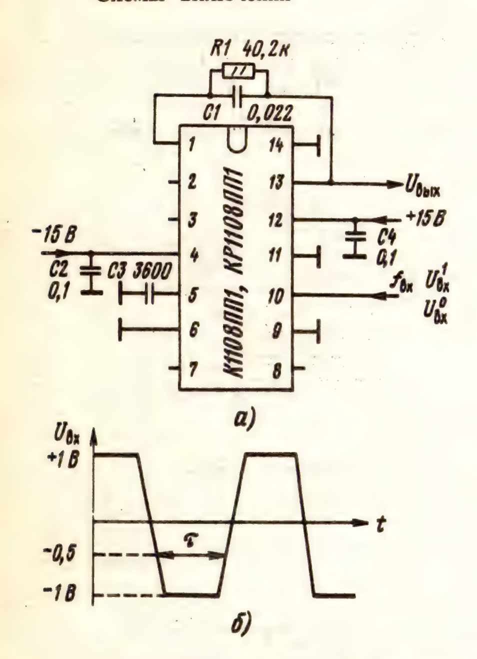


Схема включения микросхем К1108ПП1 и КР1108ПП1 в режиме преобразования частоты в напряжение (*а*) и эпюры входного напряжения (*б*):

$$0{,}2\ \text{мкс} < \tau < \frac{150}{f_{\text{вх max}}\,[\text{кГц}]}\ [\text{мкс}]$$

$f_{\text{вх max}}$, кГц	10	100	500
*C*1, пФ	22 000	1000	1000
*C*3, пФ	3600	330	33

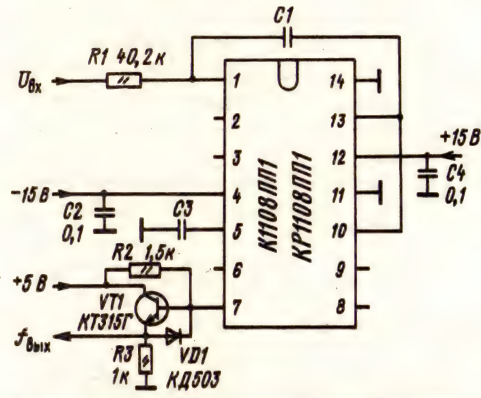


Схема включения микросхем К1108ПП1 и КР1108ПП1 в режиме преобразования положительного напряжения (0 ... 10 В) в частоту в диапазоне (0 ... 10 кГц)

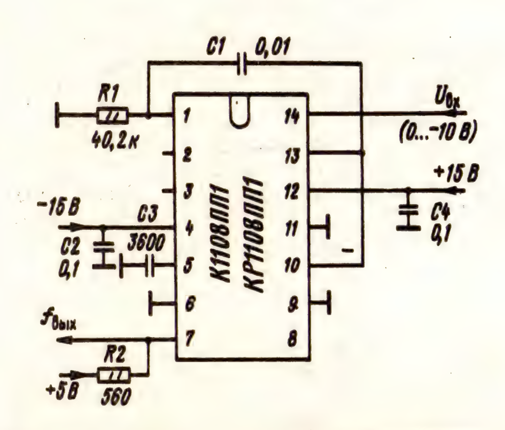


Схема включения микросхем К1108ПП1 и КР1108ПП1 в режиме преобразования отрицательного напряжения (0 ... –10 В) в частоту в диапазоне (0 ... 10 кГц)

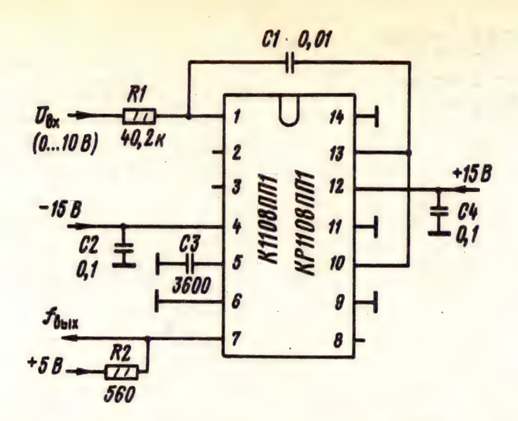


Схема включения микросхем К1108ПП1 и КР1108ПП1 в режиме преобразования напряжения в частоту в диапазоне 100 и 500 кГц

$f_{вых\,max}$, кГц	100	500
C1, пФ	1000	1000
C3, пФ	330	33

Дополнительная литература

Дергачевский В. Б., Кобзарь С. И., Судьин С. Л. Преобразователь напряжение — частота — напряжение КР1108ПП1 // Электронная промышленность.— 1984.— № 6 (134).— С. 23.

2.24. Микросхемы серии К1109

Микросхемы серии К1109 — комплект семи- и восьмиканальных ключей для управления приборами отображения информации. Выполнены по планарно-эпитаксиальной технологии на биполярных транзисторах.

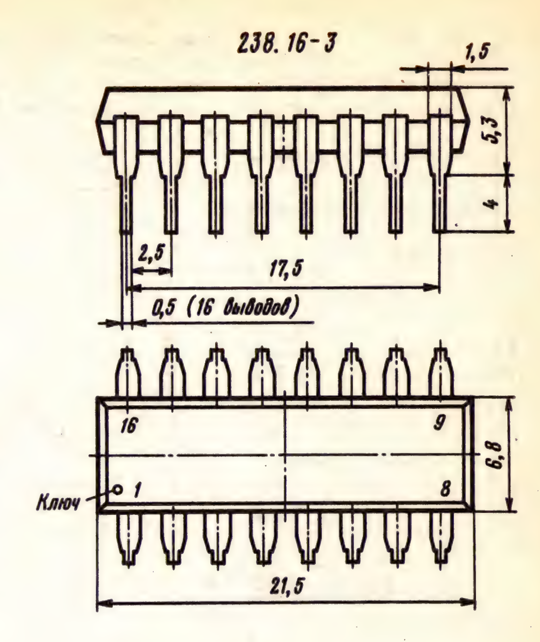
В состав серии входят: К1109КТ2, К1109КТ21, К1109КТ22, К1109КТ23, К1109КТ24 — семиканальные ключи; К1109КТ61; К1109КТ62, К1109КТ63, К1109КТ64, К1109КТ65 — восьмиканальные ключи.

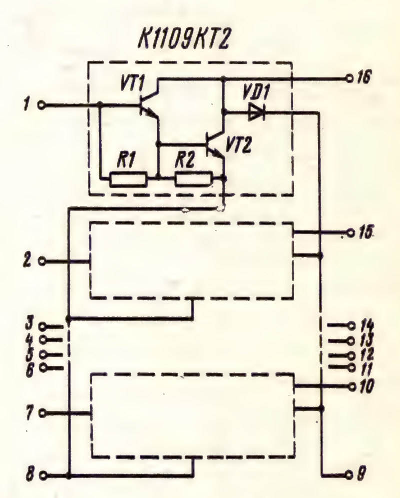
К1109КТ2

Микросхема представляет собой семиканальный ключ. Выполнена на основе биполярных транзисторов с изоляцией *p-n* переходом. Предназначена для управления светоизлучающими диодами, накальными индикаторами и другими мощными нагрузками.

Корпус типа 238.16-3. Масса не более 1,3 г.

Назначение выводов: *1* — вход 1-го ключа; *2* — вход 2-го ключа; *3* — вход 3-го ключа; *4* — вход 4-го ключа; *5* — вход 5-го ключа; *6* — вход 6-го ключа; *7* — вход 7-го ключа; *8* — общий; *9* — общий вывод диодов развязки; *10* — выход 7-го ключа; *11* — выход 6-го ключа; *12* — выход 5-го ключа; *13* — выход 4-го ключа; *14* — выход 3-го ключа; *15* — выход 2-го ключа; *16* — выход 1-го ключа.





Электрические параметры

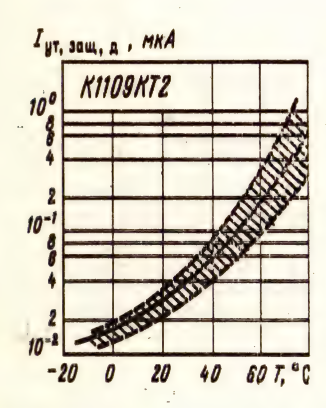
Выходное напряжение низкого уровня при $I^0_{вых}$ = 350 мА, $I^0_{вх}$ = 500 мкА, $T = +25°$ С, не более .... 1,8 В

Постоянное прямое напряжение защитного диода при $I_{пр,защ,д}$ = 350 мА, $T = +25°$ С, не более ... . 2,2 В

Коэффициент усиления тока при $U^0_{вых}=2,5$ В, $I^0_{вых}=350$ мА, не менее:
при $T=+25...+70°$ С 1000
при $T=-10°$ С 500
Ток утечки высокого уровня при $U^1_{вых}=50$ В, не более:
при $T=-10...+25°$ С .... 50 мкА
при $T=+70°$ С .... 200 мкА
Входной ток высокого уровня при $I^1_{вых}=0,5$ мА, $T=+70°$ С, не более .... 35 мкА
Ток утечки защитного диода при $U_{обр}=50$ В, не более .... 50 мкА
Время задержки распространения при включении при $I^0_{вых}=350$ мА, $I^0_{вх}=500$ мкА, $T=+25$ не более .... 1 мкс
Время задержки распространения при выключении при $I^0_{вых}=350$ мА, $T=+25°$ С, не более .... 1 мкс
Предельная частота коммутируемого сигнала ... . 50 кГц
Входная емкость при $U^1_{вых}=0$, $f=10$ МГц:
не менее .... 12 пФ
не более .... 25 пФ
типовое значение .... 16 пФ

Предельные эксплуатационные данные

Выходное напряжение .... 50 В
Коммутируемый ток .... 350 мА
Импульсный коммутируемый ток при $t_и < 100$ мкс, $Q \geq 10$ .... 540 мА
Входной ток .... 25 мА
Отрицательный входной ток .... 50 мА
Прямой ток защитного диода .... 500 мА

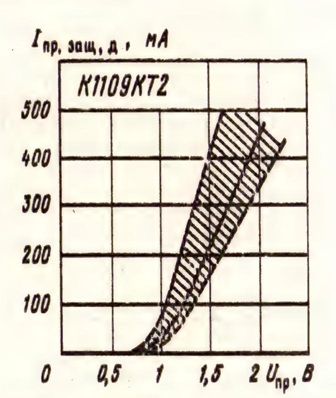


Зависимость тока утечки защитного диода от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость

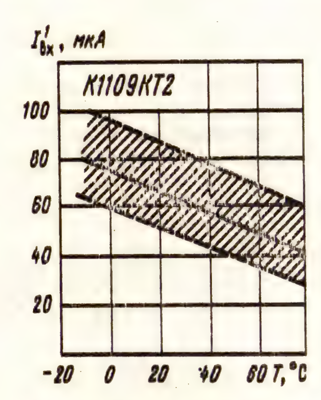
Рассеиваемая мощность при $T=+25°$ С:
одного ключа .... 0,75 Вт
микросхемы .... 1,5 Вт

Примечания: 1. Максимально допустимая импульсная мощность одного ключа 1 Вт, всей микросхемы 2 Вт.

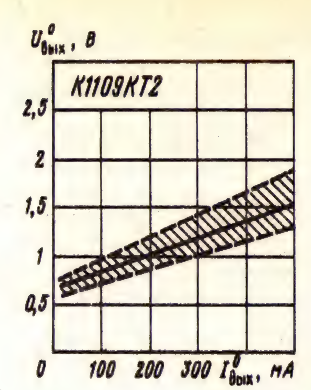
2. При использовании индуктивной нагрузки для защиты ключа от возникающих выбросов напряжения вывод *9* должен присоединяться к ключевому выводу коммутируемого источника, питающего нагрузку.



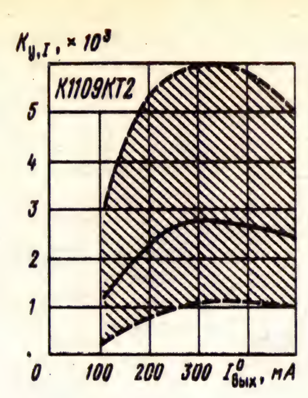
Вольт-амперная характеристика защитных диодов, входящих в состав микросхемы. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



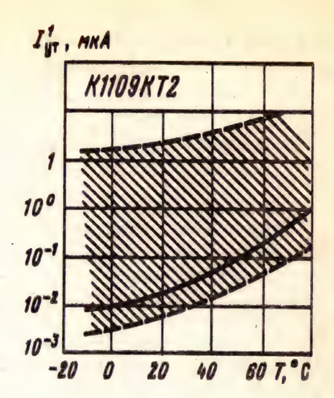
Зависимость входного тока при высоком уровне входного напряжения от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



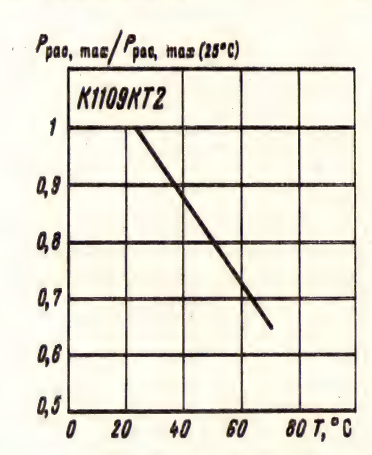
Зависимость выходного напряжения низкого уровня от выходного тока нагрузки. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



Зависимость коэффициента усиления по току УПТ микросхемы от выходного тока. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



Зависимость тока утечки по входу при высоком уровне напряжения на выходе от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



Зависимость максимальной рассеиваемой микросхемой мощности от температуры окружающей среды

К1109КТ21

а)

К1109КТ22, К1109КТ23, К1109КТ24

б)

К1109КТ21, К1109КТ22, К1109КТ23, К1109КТ24

Микросхемы представляют собой семиканальный ключ. Выполнены на биполярных транзисторах с изоляцией *p-n* переходом. Предназначены для управления мощными нагрузками. Каждая микросхема обеспечивает сопряжение с определенными типами маломощных и биполярных МПО-микросхем. Принципиальные схемы микросхем К1109КТ22, К1109КТ23 и К1109КТ24 идентичны, отличие состоит в сопротивлении резистора *R1*.

Корпус типа 238.16-3 (см. К1109КТ2). Масса не более 1,5 г.

Тип микросхемы	Сопротивление резистора *R1*, кОм
К1109КТ22	2,7
К1109КТ23	10,5
К1109КТ24	1,05

Назначение выводов: *1* — вход 1-го ключа; *2* — вход 2-го ключа; *3* — вход 3-го ключа; *4* — вход 4-го ключа; *5* — вход 5-го ключа; *6* — вход 6-го ключа; *7* — вход 7-го ключа; *8* — общий; *9* — общий вывод диодов развязки; *10* — выход 7-го ключа; *11* — выход 6-го ключа; *12* — выход 5-го ключа; *13* — выход 4-го ключа; *14* — выход 3-го ключа; *15* — выход 2-го ключа; *16* — выход 1-го ключа.

Электрические параметры

Входное напряжение при $U^0_{вых}=2$ В, $I^0_{вых}=300$ мА, не более:
при $T=+25°$ С:
К1109КТ21 .... **13 В**
К1109КТ22 .... **3 В**
К1109КТ23 .... **8 В**
К1109КТ24 .... **2 В**
при $T=+70°$ С:
К1109КТ21 .... **14 В**
К1109КТ22 .... **3,2 В**
К1109КТ23 .... **8,5 В**
К1109КТ24 .... **2,2 В**
при $T=-10°$ С:
К1109КТ21 .... **15,5 В**
К1109КТ22 .... **3,5 В**
К1109КТ23 .... **9,5 В**
К1109КТ24 .... **2,4 В**

Выходное напряжение низкого уровня при $I^0_{вых}=350$ мА, $I^0_{вх}=0,5$ мА, $T=+25°$ С, не более .... **1,8 В**

Постоянное прямое напряжение защитного диода при $I_{пр}=350$ мА, не более .... **2 В**

Ток утечки выхода высокого уровня при $U^1_{вых}=50$ В, не более:
при $T=-10\ldots+25°$ С .... **50 мкА**
при $T=+70°$ С .... **200 мкА**

Входной ток при $T=+25°$ С, не более:
при $U^0_{вх}=17$ В для К1109КТ21 .... **1,2 мА**
при $U^0_{вх}=3,8$ В для К1109КТ22 .... **1,3 мА**
при $U^0_{вх}=5$ В для К1109КТ23 .... **0,5 мА**
при $U^0_{вх}=3,0$ В для К1109КТ24 .... **2,4 мА**

Ток утечки защитного диода при $U_{обр}=50$ В, не более:
при $T=+25°$ С .... **50 мкА**
при $T=+70°$ С .... **100 мкА**

Входной ток высокого уровня управляющего напряжения при $I^1_{вых}=0,5$ мА, $T=+70°$ С, не более .... **50 мкА**

Время задержки распространения при включении при $I^0_{вх}=0,5$ мА, $I^0_{вых}=350$ мА, $T=+25°$ С, не более .... **1 мкс**

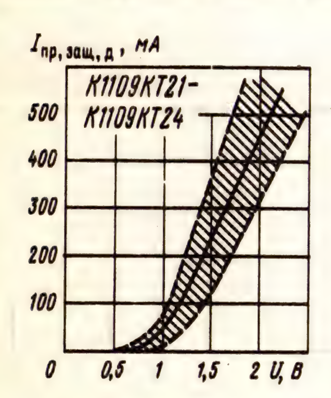
Время задержки распространения при выключении при $I^0_{вх}=0,5$ мА, $I^0_{вых}=350$ мА, $T=+25°$ С, не более .... **1 мкс**

Входная емкость при $U^1_{вых}=0$, $f=10$ МГц .... **12 ... 16 ... 25 пФ**

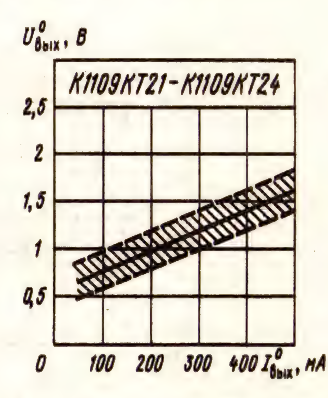
Предельные эксплуатационные данные

Максимальное выходное напряжение одного ключа .... **50 В**

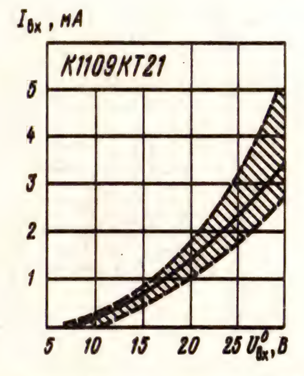
Максимальный коммутируемый ток одного ключа .... **500 мА**



Вольт-амперная характеристика защитных диодов, входящих в состав микросхем. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



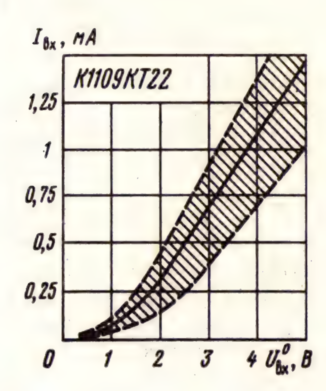
Зависимость выходного напряжения низкого уровня от тока нагрузки. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



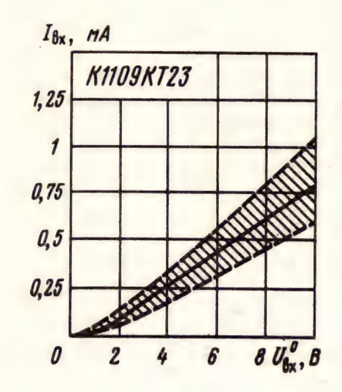
Зависимость входного тока от входного напряжения. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость

Максимальный входной ток одного ключа .... 25 мА
Максимальная рассеиваемая мощность при $T = +25°$ С:
одного ключа .... 0,75 Вт
микросхемы .... 1,5 Вт
Температура окружающей среды −10 ... +70° С

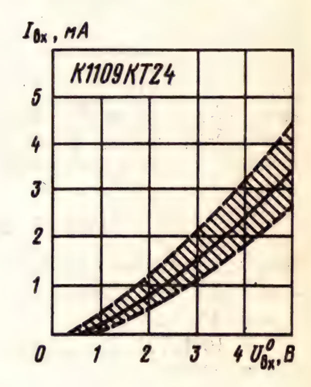
Примечание. Входной ток практически не зависит от температуры окружающей среды в диапазоне −10 ... +70° С.



Зависимость входного тока от входного напряжения. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



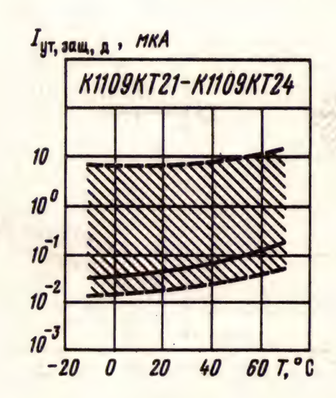
Зависимость входного тока от входного напряжения. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



Зависимость входного тока от входного напряжения. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



Зависимость тока утечки по выходу при высоком уровне выходного напряжения от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



Зависимость тока утечки защитных диодов микросхем от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



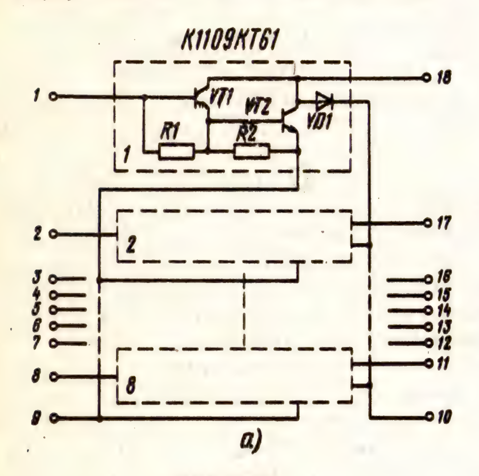
Зависимость максимально допустимой рассеиваемой мощности от температуры окружающей среды

К1109КТ61, К1109КТ62, К1109КТ63, К1109КТ64, К1109КТ65

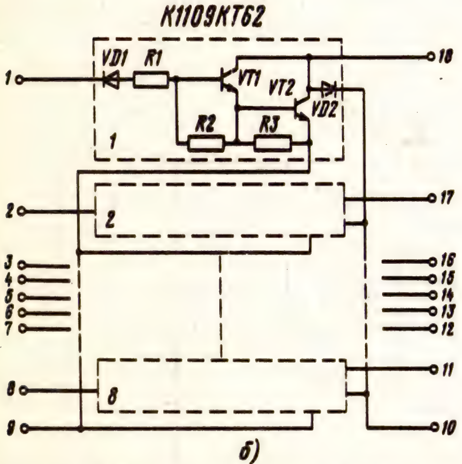
Микросхемы представляют собой восьмиканальные ключи. Выполнены на биполярных транзисторах с изоляцией *p-n* переходом. Предназначены для управления мощными нагрузками. Каждая микросхема обеспечивает сопряжение с определенными типами маломощных биполярных и МОП-микросхем.

Принципиальные схемы микросхем К1109КТ63, К1109КТ64 и К1109КТ65 идентичны, отличие состоит в сопротивлении резистора *R1*.

Корпус типа 2104.18-4. Масса не более 2 г.



а)



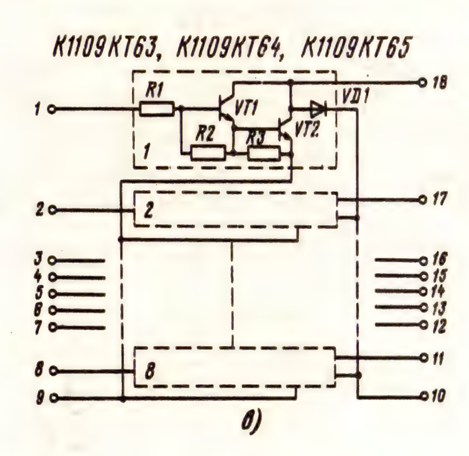
б)

Тип микросхемы	Сопротивление резистора *R1*, кОм
К1109КТ63	2,7
К1109КТ64	10,5
К1109КТ65	1,05

Назначение выводов: *1* — вход 1-го ключа; *2* — вход 2-го ключа; *3* — вход 3-го ключа; *4* — вход 4-го ключа; *5* — вход 5-го ключа; *6* — вход 6-го ключа; *7* — вход 7-го ключа; *8* — вход 8-го ключа; *9* — общий; *10* — общий вывод диодов развязки; *11* — выход 8-го ключа; *12* — выход 7-го ключа; *13* — выход 6-го ключа; *14* — выход 5-го ключа; *15* — выход 4-го ключа; *16* — выход 3-го ключа; *17* — выход 2-го ключа; *18* — выход 1-го ключа.

Электрические параметры

Входное напряжение при $T = +25°$ С, не более:
- К1109КТ62 .... 13 В
- К1109КТ63 .... 3 В
- К1109КТ64 .... 8 В
- К1109КТ65 .... 2 В



в)

Входной ток при $T = +25°$ С, не более:
- К1109КТ62 .... 1,2 мА
- К1109КТ63 .... 1,3 мА
- К1109КТ64 .... 0,5 мА
- К1109КТ65 .... 2,4 мА

Ток утечки защитного диода при $T = +25°$ С, не более .... 50 мкА

Время задержки распространения при включении и выключении при $T = +25°$ С, не более .... 1 мкс

Коэффициент усиления по току при $T = +25°$ С, не менее 1000

Предельные эксплуатационные данные

Максимальное коммутируемое напряжение 50 В

Максимальный коммутируемый ток .... 500 мА

Максимальный входной ток .... 25 мА

Максимальная рассеиваемая мощность:
- одного ключа .... 1 Вт
- микросхемы .... 1,75 Вт

Температура окружающей среды −10 ... +70° С

2.25. Микросхемы серий К1112 и КР1112

Микросхемы серий К1112 и КР1112 — комплект преобразователей, предназначенных для работы в устройствах экспонометрии и автоматики современных моделей кино- и фотоаппаратуры. Выполнены по планарно-эпитаксиальной технологии на биполярных транзисторах с изоляцией элементов *p-n* переходом.

В состав серий входят:

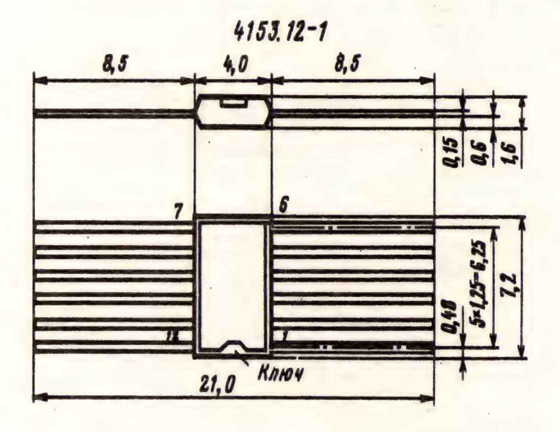
К1112ПП1 — логарифмирующий преобразователь с суммирующим усилителем, стабилизатором напряжения и источником опорного напряжения;

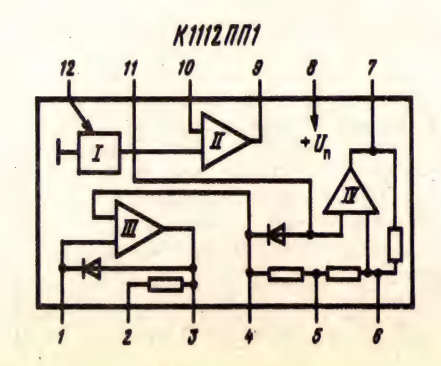
КР1112ПП2 — устройство определения баланса электрического моста с устройством индикации.

К1112ПП1

Микросхема представляет собой логарифмирующий преобразователь *III* с суммирующим усилителем *II*, источником опорного напряжения *I* и стабилизатором напряжения *IV*. Выполнена на основе биполярных транзисторов с изоляцией *p-n* переходом. Предназначена для применения в устройствах экспонометрии и автоматики кино- и фотоаппаратуры.

Корпус типа 4153.12-1. Масса не более 0,8 г.





Назначение выводов: *1* — инвертирующий вход логарифмирующего усилителя; *2* — выход логарифмирующего усилителя термокомпенсированный; *3* — выход логарифмирующего усилителя; *4* — неинвертирующий вход логарифмирующего усилителя; *5* — общий ($-U_п$); *6* — управление стабилизатором напряжения; *7* — выход стабилизатора напряжения; *8* — питание ($+U_п$); *9* — выход суммирующего усилителя; *10* — инвертирующий вход суммирующего усилителя; *11* — выход источника опорного напряжения; *12* — компенсация входного тока инвертирующего входа логарифмирующего усилителя.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... 5 В

Ток потребления при $U_п = 5$ В, $T = +25°$ С, не более .... 6 мА

типовое значение .... 4,5 мА

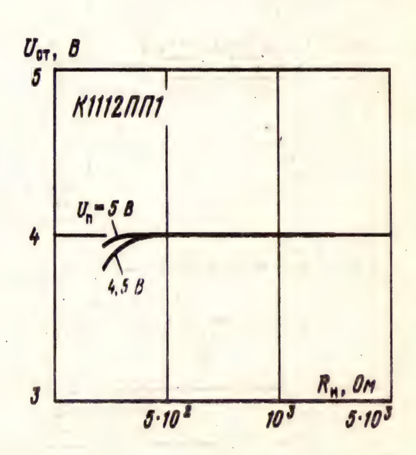
Напряжение стабилизации при $U_п = 5$ В, $T = +25°$ С .... 3,8...4,05 В

Опорное напряжение при $U_п = 5$ В, $T = +25°$ С, типовое значение .... 1,1 В

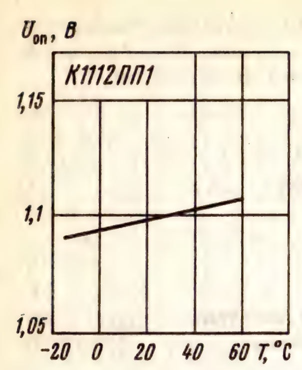
Изменение выходного напряжения при изменении сопротивления датчика на декаду (регулируется внешним элементом), $U_п = 5$ В, $R_г = 100$ Ом, $T = +25°$ С, не более .... 700 мВ

Относительное отклонение выходного напряжения от логарифмического закона преобразования при $U_п = 5$ В, $T = +25°$ С, не более 10%

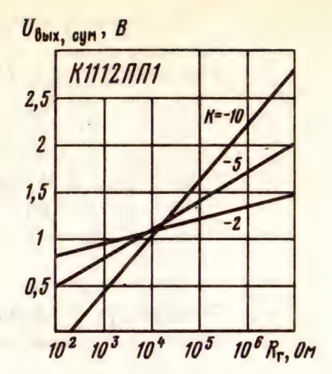
Температурный коэффициент крутизны преобразования при $U_п = 5$ В, $T = -10...+55°$ С, не более .... 0,5%/°С



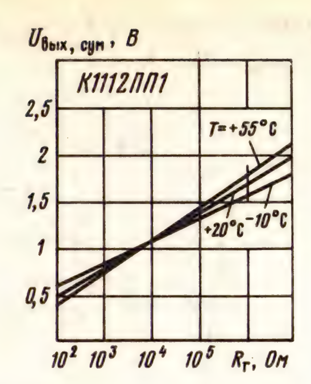
Зависимость выходного напряжения стабилизатора микросхемы от сопротивления нагрузки при различных значениях напряжения питания



Зависимость опорного напряжения микросхемы от температуры окружающей среды



Зависимости выходного напряжения суммирующего усилителя микросхемы от сопротивления генератора при различных значениях коэффициента передачи



Зависимости выходного напряжения суммирующего усилителя микросхемы от сопротивления генератора при $K=-5$ и различных значениях температуры окружающей среды

Температурная нестабильность напряжения стабилизации при $U_п = 5$ В, $T = -10 ... +55°$ С, не более .... **1 мВ/°С**

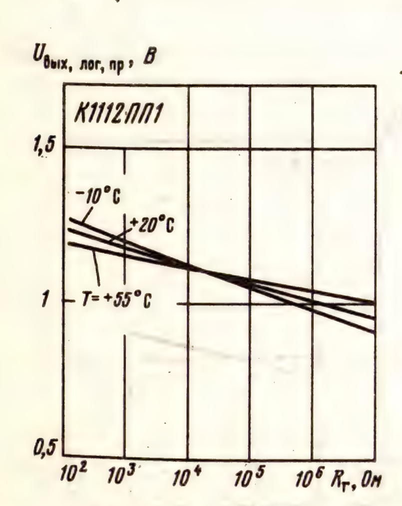
типовое значение .... **0,3 мВ/°С**

Предельные эксплуатационные данные

Максимальное напряжение питания (кратковременное) .... **6,5 В**

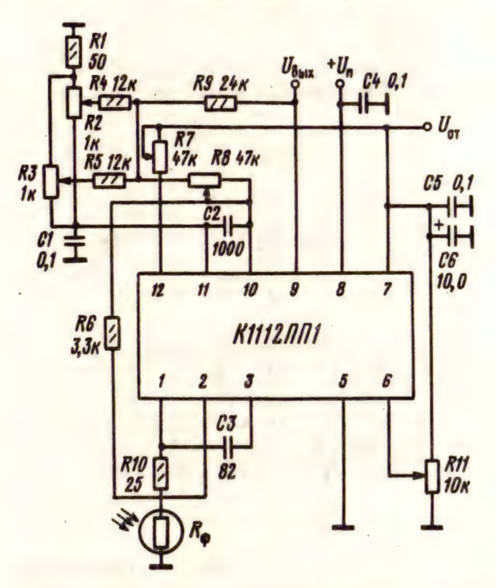
Сопротивление нагрузки суммирующего усилителя .... **1 кОм**

Минимальное сопротивление генератора (датчика) .... **100 Ом**



Зависимости выходного напряжения логарифмического преобразователя микросхемы от сопротивления генератора при различных значениях температуры окружающей среды

Схема включения



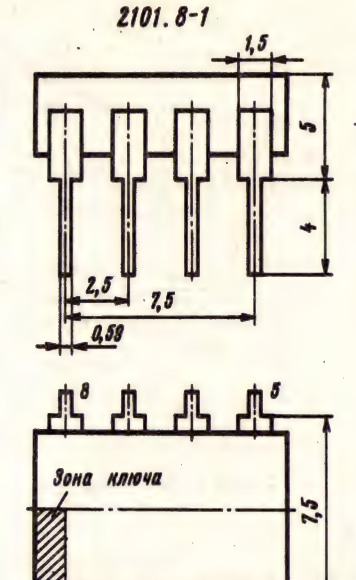
Типовая схема включения микросхемы К1112ПП1

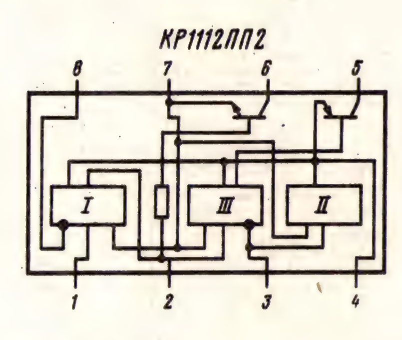
КР1112ПП2

Микросхема представляет собой устройство определения баланса электрического моста с индикацией, состоящей из операционного усилителя *I*, компаратора *II* и источника опорного напряжения *III*. Выполнена на биполярных транзисторах с изоляцией *p-n* переходом. Предназначена для применения в устройствах экспо-

нометрии и автоматики фото- и киноаппаратуры.

Корпус типа 2101.8-1. Масса не более 1 г.





Назначение выводов: *1* — неинвертирующий вход; *2* — выход; *3* — источник опорного напряжения; *4* — питание ($+U_п$); *5* — коллектор *p-n-p* транзистора; *6* — коллектор *n-p-n* транзистора; *7* — общий ($-U_п$); *8* — инвертирующий вход.

Электрические параметры

Напряжение смещения нуля при $U_п=3$ В, не более .... **30 мВ**

Ток потребления при $U_п=3$ В:
- при $T=+25°$ С, не более .... **5 мА**
- типовое значение .... **2 мА**
- при $T=-10$ и $+55°$ С, не более .... **8 мА**
- типовое значение .... **5 мА**

Напряжение источника опорного напряжения при $U_п=3$ В .... **0,8 ... 1,1 ... 1,2 В**

Входной ток при $U_п=3$ В, не более:
- при $T=+25°$ С .... **0,2 мкА**
- при $T=-10$ и $+55°$ С .... **0,3 мкА**

Выходной ток операционного усилителя (вывод *6*) при $U_п=3$ В, не менее .... **3 мА**
- типовое значение .... **6 мА**

Выходной ток компаратора (вывод *5*) при $U_п=3$ В, не менее .... **3 мА**
- типовое значение .... **6 мА**

Температурный дрейф источника опорного напряжения, типовое значение .... **0,3 мВ/°С**

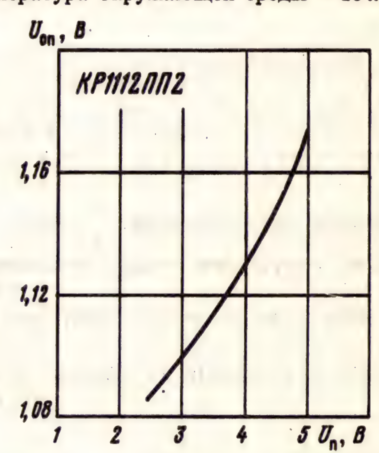
Предельные эксплуатационные данные

Синфазное входное напряжение .... **0 ... 1,2 В**

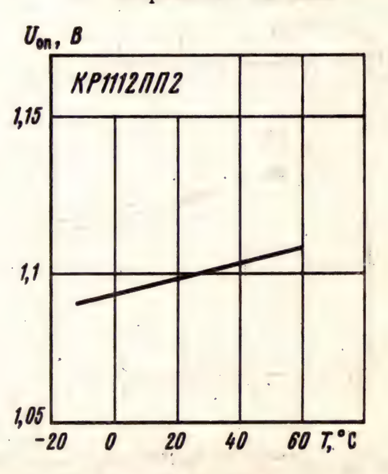
Напряжение источника питания .... **2,5 ... 5 В**

Минимальное сопротивление нагрузки .. **100 Ом**

Температура окружающей среды **−10 ... +55° С**

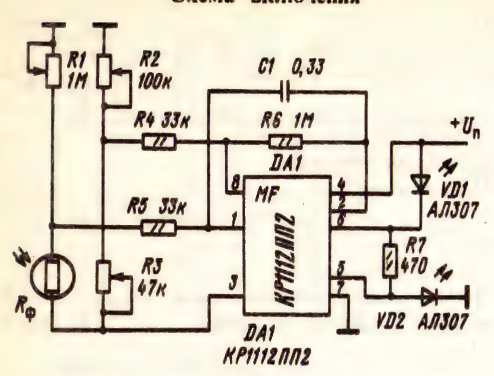


Зависимость опорного напряжения микросхемы от напряжения питания



Зависимость опорного напряжения микросхемы от температуры окружающей среды

Схема включения



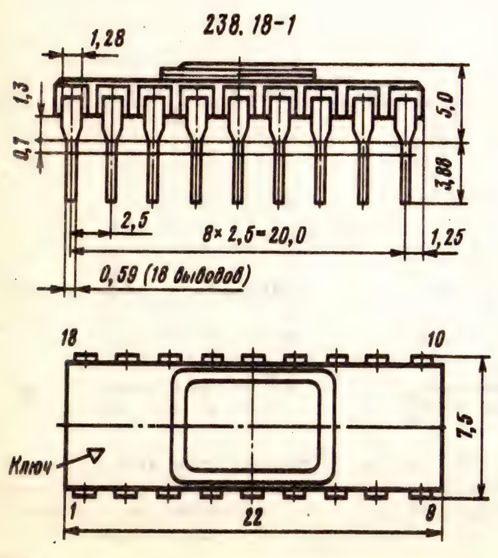
Типовая схема включения микросхемы КР1112ПП2 в системах экспонометрии

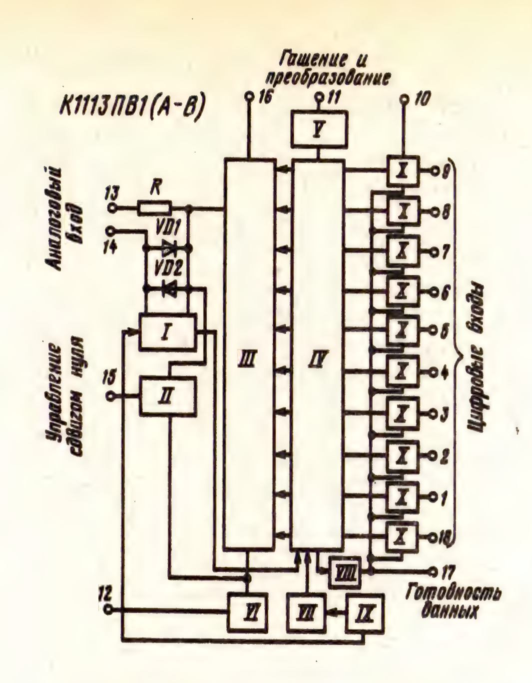
2.26. Микросхемы серии К1113

К1113ПВ1А, К1113ПВ1Б, К1113ПВ1В

Микросхемы представляют собой функционально законченные аналого-цифровые преобразователи на 10 двоичных разрядов. Выполняют функцию аналого-цифрового преобразования последовательного приближения. Выполнены на основе биполярной технологии И^{2}Л, И^{3}Л и имеют выходные буферные каскады с тремя состояниями, что упрощает сопряжение с шинами данных.

Корпус типа 238.18-1. Масса не более 2,5 г.





Функциональный состав: *I* — компаратор; *II* — схема управления сдвигом нуля; *III* — 10-разрядный ЦАП с токовым выходом; *IV* — температурно-компенсированный источник опорного напряжения; *V* — схема гашения и преобразования; *VI* — 10-разрядный регистр последовательного приближения; *VII* — схема формирования тактовой частоты; *VIII* — формирователь сигнала «Готовность данных», *IX* — тактовый генератор; *X* — выходное буферное устройство.

Назначение выводов: *1* — 9-й разряд; *2* — 8-й разряд; *3* — 7-й разряд; *4* — 6-й разряд; *5* — 5-й разряд; *6* — 4-й разряд; *7* — 3-й разряд; *8* — 2-й разряд; *9* — 1-й разряд; *10* — питание ($+U_{п1}$); *11* — гашение и преобразование; *12* — питание ($-U_{п2}$); *13* — аналоговый вход; *14* — аналоговая общая шина; *15* — управление сдвигом нуля; *16* — цифровая общая шина; *17* — готовность данных; *18* — 10-й разряд.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:

$U_{п1}$ .... **5 В**

$U_{п2}$ .... **−15 В**

Ток потребления в режиме «Гашение» при $U_{п1}=+5$ В, $U_{п2}=-15$ В, $U_{вх1}=11$ В, $U^1_{вх}=2{,}4$ В, не более:

от первого источника .... **10 мА**

от второго источника .... **20 мА**

Ток потребления в режиме «Преобразование» при $U_{п1}=+5$ В, $U_{п2}=-15$ В, $U_{вх1}=11$ В, $U^1_{вх}=2{,}4$ В, $U^0_{вх}=0{,}4$ В, $f=50$ Гц, $T=+25°$ С, типовое значение:

от первого источника .... **4 мА**

от второго источника .... **15 мА**

Нелинейность при $U_{п1}=+5$ В, $U_{п2}=-15$ В, $U_{вх}=10$ В, $U^1_{вх}=2{,}2$ В, $U^0_{вх}=0{,}4$ В:

К1113ПВ1А .... ±1 ед. МЗР
К1113ПВ1Б .... ±2 ед. МЗР
К1113ПВ1В .... ±4 ед. МЗР

Дифференциальная нелинейность при $U_{п1}=+5$ В, $U_{п2}=-15$ В, $U_{вх}=10$ В, $U^1_{вх}=2{,}4$ В, $U^0_{вх}=0{,}4$ В:

К1113ПВ1А .... ±1 ед. МЗР
К1113ПВ1Б .... ±2 ед. МЗР
К1113ПВ1В .... ±4 ед. МЗР

Абсолютная погрешность преобразования в конечной точке шкалы в униполярном режиме при $U_{п1}=+5$ В, $U_{п2}=-15$ В, $U_{вх}=11$ В, $U^1_{вх}=2{,}4$ В, $U^0_{вх}=0{,}4$ В .... ±4 ед. МЗР

Абсолютная погрешность преобразования в конечной точке шкалы в униполярном режиме при $U_{п1}=+5$ В, $U_{п2}=-15$ В, $U_{вх 2}=5{,}5$ В, $U^1_{вх}=2{,}4$ В, $U^0_{вх}=0{,}4$ В .... ±4 ед. МЗР

Напряжение смещения нуля на входе в униполярном режиме при $U_{п1}=+5$ В, $U_{п2}=-15$ В, $U_{вх 1}=9{,}766\pm39{,}1$ В, $U^1_{вх}=2{,}4$ В, $U^0_{вх}=0{,}4$ В .... ±3 ед. МЗР

Напряжение смещения нуля на входе в биполярном режиме при $U_{п1}=+5$ В, $U_{п2}=-15$ В, $U_{вх 2}=5{,}5$ В, $U^1_{вх}=2{,}4$ В, $U^0_{вх}=0{,}4$ В .... ±3 ед. МЗР

Время преобразования при $U_{п1}=+5$ В, $U_{п2}=-15$ В, $U_{вх 1}=11$ В, $U^1_{вх}=2{,}4$ В, $U^0_{вх}=0{,}4$ В, $f=50$ Гц, не более .... 30 мкс

Ток утечки разомкнутых разрядных выходов при $U_{п1}=+5$ В, $U_{п2}=-15$ В, типовое значение .... 10 мкА

Входной ток высокого уровня по выводу *11* при напряжении высокого уровня типовое значение .... ±40 мкА

Входной ток низкого уровня по выводу *11* при напряжении низкого уровня, типовое значение .... ±40 мкА

Входное сопротивление в цепи аналогового входа, типовое значение .... 10 кОм

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания:

$U_{п1}$ .... 4,75...5,25 В
$U_{п2}$ .... −15,75...14,25 В

Входное напряжение:

биполярного режима .... −5,5...+5,5 В
униполярного режима .... 0...11 В
высокого уровня на выводе *11* .... 2...4,5 В
низкого уровня на выводе *11* .... 0...0,4 В

Выходное напряжение на разрядных выходах:

высокого уровня при токе 0,3 мА .... 2,4...5 В
низкого уровня при токе 2,5 мА .... 0,4 В

Температура окружающей среды .... −10...+70° С

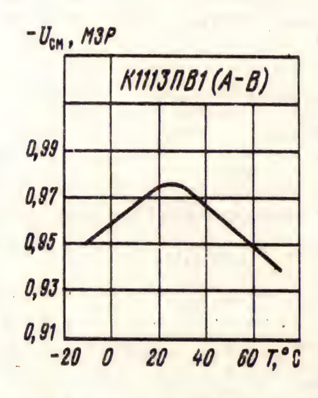
Примечания: 1. Допустимое значение статического потенциала не более 30 В.

2. В зависимости от необходимой точности номинала полной шкалы сопротивление резистора *R* выбирается от 5 до 50 Ом. При необходимости иметь шкалу 10,24 В сопротивление выбирается от 100 до 200 Ом.

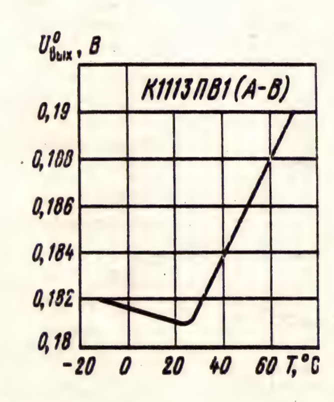
3. Рекомендуется подавать на микросхему напряжения в следующей последовательности: потенциал общей шины, напряжение питания $U_{п1}=+5$ В, $U_{п2}=-15$ В; напряжение на цифровые входы; входное напряжение. Порядок снятия напряжений должен быть обратным.

4. Для включения микросхемы в униполярном режиме необходимо вывод *15* соединить с выводом *16*; в биполярном режиме вывод *15* должен быть свободен.

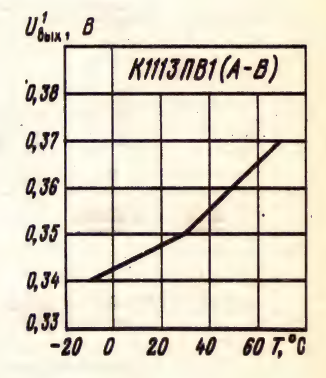
5. Запрещается подача электрических сигналов на выводы микросхемы при выключенных источниках питания.



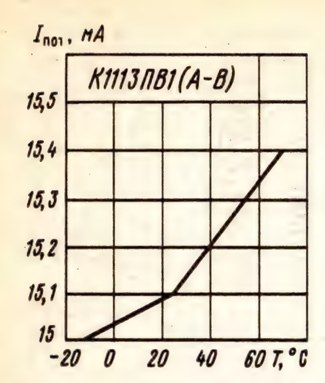
Зависимость напряжения смещения нуля микросхемы от температуры окружающей среды



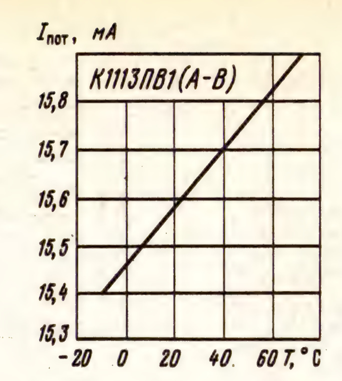
Зависимость выходного напряжения низкого уровня от температуры окружающей среды



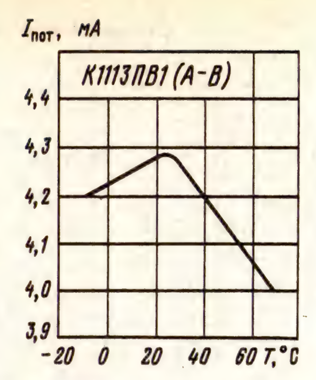
Зависимость выходного напряжения высокого уровня от температуры окружающей среды



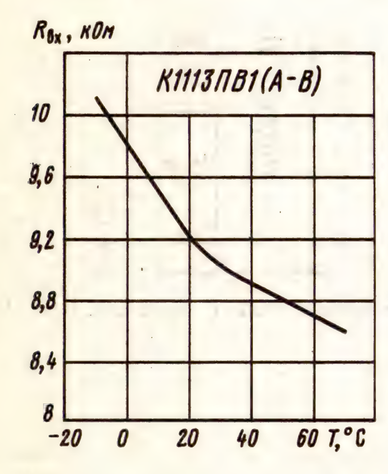
Зависимость тока потребления от второго источника питания в режиме «Гашение» от температуры окружающей среды при $U_{п2} = -15$ В



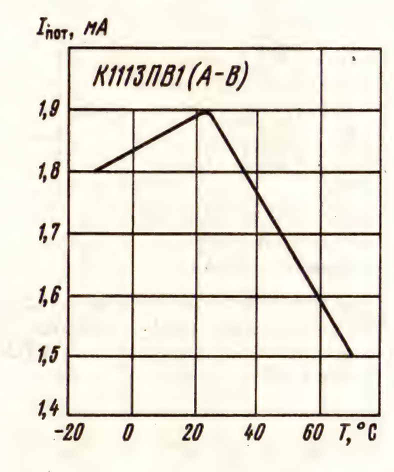
Зависимость тока потребления от второго источника питания в режиме «Преобразование» от температуры окружающей среды при $U_{п2} = -15$ В.



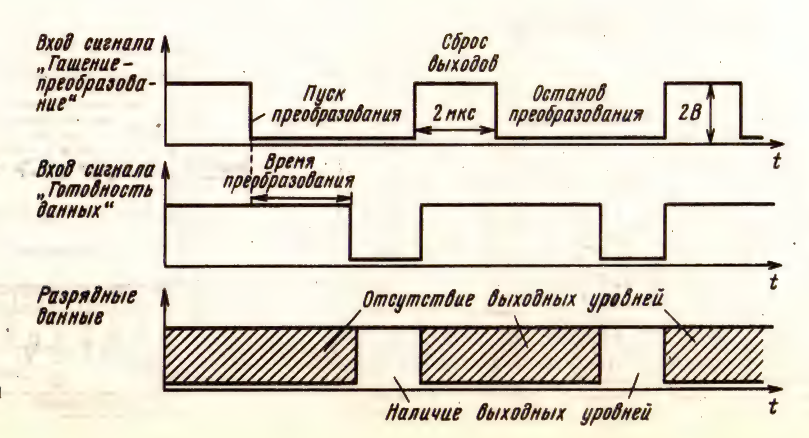
Зависимость тока потребления от первого источника питания в режиме «Преобразование» от температуры окружающей среды при $U_{п1} = 5$ В



Зависимость входного сопротивления от температуры окружающей среды

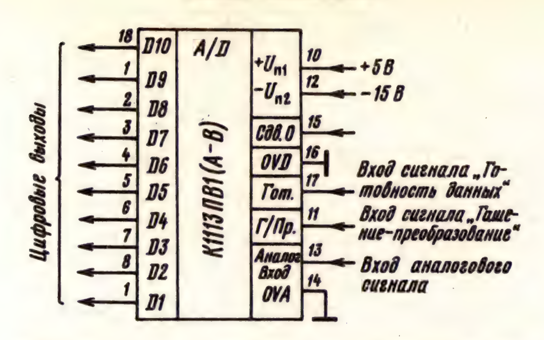


Зависимость тока потребления от первого источника питания в режиме «Гашение» от температуры окружающей среды при $U_{п1} = 5$ В



Временные диаграммы работы микросхемы

Схемы включения



Типовая схема включения микросхемы в униполярном режиме

Схема регулировки полной шкалы микросхемы

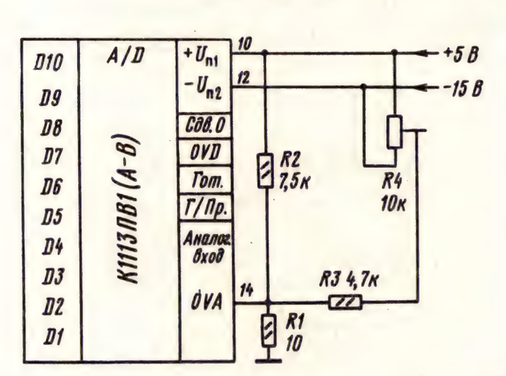


Схема регулировки смещения нуля в пределах ±3 МЗР (в биполярном режиме резистор *R2* исключается; все резисторы должны иметь ТКС не более 10^{-3}° C^{-1})

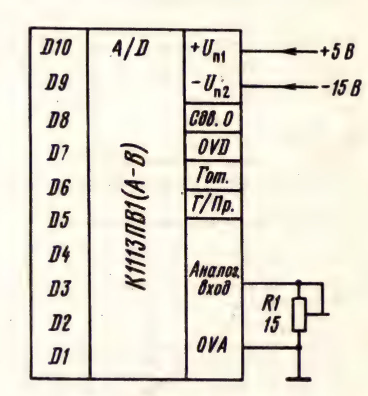


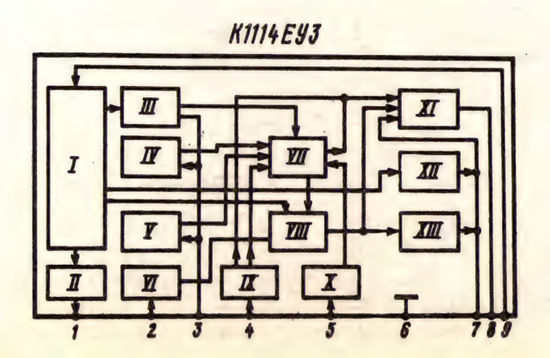
Схема смещения нуля в пределах ±1/2 МЗР

2.27. Микросхема серии К1114

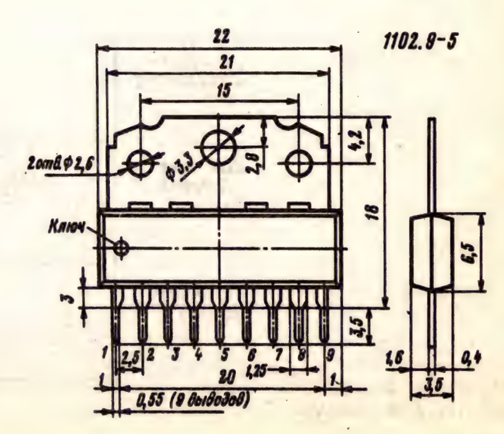
К1114ЕУ3

Многофункциональная микросхема представляет собой устройство управления импульсными источниками вторичного электропитания.

Корпус типа 1102.9-5. Масса не более 5 г.



Функциональный состав: I — стабилизатор напряжения; II — формирователь опорного напряжения; III — усилитель обратной связи; IV — узел резервирования; V — ограничитель перегрузки; VI — формирователь тактовых импульсов;



VII — триггер старт-стоп; *VIII* — вход управления; *IX* — формирователь пилообразного напряжения; *X* — триггер блокировки; *XI* — усилитель выходного тока; *XII* — узел заряда конденсатора связи; *XIII* — выключатель базового тока.

Назначение выводов: *1* — выход опорного напряжения; *2* — вход для подключения внешнего генератора; *3* — вход обратной связи; *4* — выход генератора пилообразного напряжения; *5* — вход триггера защиты; *6* — общий; *7* — вход выключателя выходного тока; *8* — выход усилителя выходного тока; *9* — вход напряжения питания.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **10 В**

Ток потребления:

при $U_п = 3$ В, не более .... **0,5 мА**

при $U_п = 5$ В .... **1,5...2 мА**

при $U_п = 10$ В .... **2,4...3,2 мА**

при $U_п = 10$ В, $U_{обр\,св} = 1,9$ В .... **14...26 мА**

при $U_п = 10$ В, $U_{обр,\,св} = 2,1...2,3$ В .... **110...160 мА**

при $U_п = 10$ В, $U_{обр,\,св} = 2,5...2,9$ В .... **60...110 мА**

Опорное напряжение при $U_г = \pm 0,5$ В, $f_г = 20$ кГц, $K_з = 1:1$:

при $T = +25°$ С:

$U_п = U_{вкл}$, $I_{вых,\,оп} = 0,2$ мА и $U_п = 10$ В, $I_{вых,\,оп} = 5$ мА .... **4...4,4 В**

$U_п = 10$ В, $I_{вых,\,оп} = 0,2$ мА .... **4...4,5 В**

при $T = +70$ и $-10°$ С:

$U_п = 12$ В, $U_{обр,\,св} = 2,2$ В .... **4...4,4 В**

Нижний уровень пилообразного напряжения при $U_п = 10$ В, $U_г = \pm 0,5$ В, $f_г = 20$ кГц, $K_з = 1:1$, не менее .... **1,8 В**

Размах пилообразного напряжения при $U_п = 10$ В, $U_г = \pm 0,5$ В $U_{обр,\,св} = 2,18$ В, $f_г = 20$ кГц, $K_з = 1:1$, не менее .... **1,2 В**

Входное напряжение триггера защиты при $U_п = 10$ В, $U_г = \pm 0,5$ В, $f_г = 20$ кГц, $K_з = 1:1$ .... **5,5...7 В**

Минимальное выходное напряжение при $U_п = 10$ В, $U_г = \pm 0,5$ В, $U_{обр\,св} = 2,6$ В, $f_г = 20$ кГц, $K_з = 1:1$ .... **1,8 В**

Размах выходного напряжения:

при $T = +25°$ С:

$U_п = 10$ В, $U_г = \pm 0,5$ В, $f_г = 20$ кГц, $K_з = 1:1$, не менее .... **6 В**

$U_п = 10$ В, $U_г = \pm 0,5$ В, $I_{вых} = 1$ А, $f_г = 20$ кГц, $K_з = 1:1$, не менее .... **4,5 В**

при $T = +70$ и $-10°$ С:

$U_п = 12$ В, $U_г = \pm 0,5$ В, $f_г = 20$ кГц, $K_з = 1:1$, не менее .... **6 В**

Выходное напряжение микросхемы при срабатывании защиты при $U_п = 10$ В, $U_г = \pm 0,5$ В, $f_г = 20$ кГц, $K_з = 1:1$ .... **1,3...1,8 В**

Напряжение срабатывания при $U_п = 10$ В, $U_г = \pm 0,5$ В, $f_г = 20$ кГц, $K_з = 1:1$, не более ... **1,8 В**

Напряжение отпускания при $U_п = 10$ В, $U_г = \pm 0,5$ В, $f_г = 20$ кГц, $K_з = 1:1$, не более ... **2,7 В**

Температурный коэффициент опорного напряжения при $U_п = 12$ В, $U_г = \pm 0,5$ В, $U_{обр,\,св} = 2,2...2,6$ В, $f_г = 20$ кГц, $K_з = 1:1$, $T = -10...+70°$ С, не более .... **0,1% / ° С**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **7,5...15 В**

Напряжение включения .... **11,3...12,3 В**

Напряжение обратной связи .... **1,9...2,9 В**

Максимальный выходной ток микросхемы .... **1 А**

Максимальный выходной ток источника опорного напряжения .... **5 мА**

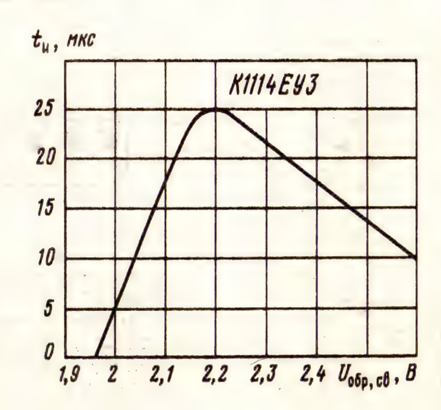
Максимальная рассеиваемая мощность .... **2,5 Вт**

Частота коммутации .... **100 кГц**

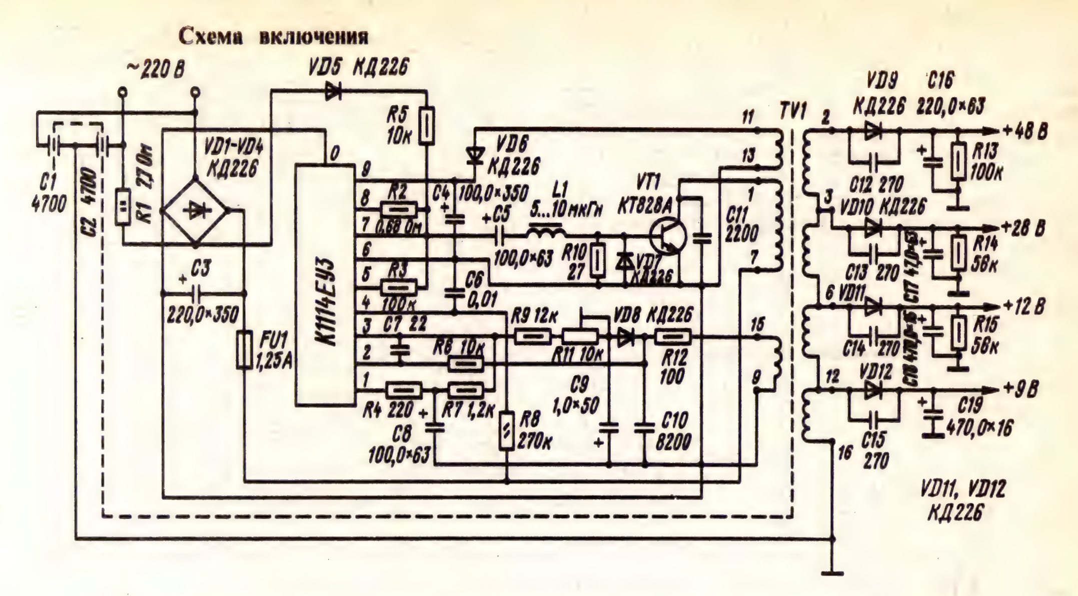
Температура окружающей среды .... **−10...+70° С**

Примечания: 1. Изгиб выводов допускается не ближе 3 мм от корпуса, радиус изгиба не менее 0,8 мм.

2. Пайка выводов осуществляется при температуре не более 235° С в течение не более 3 с. Перепайка микросхемы допускается 2 раза, демонтаж 1 раз.



Зависимость длительности импульса от напряжения обратной связи



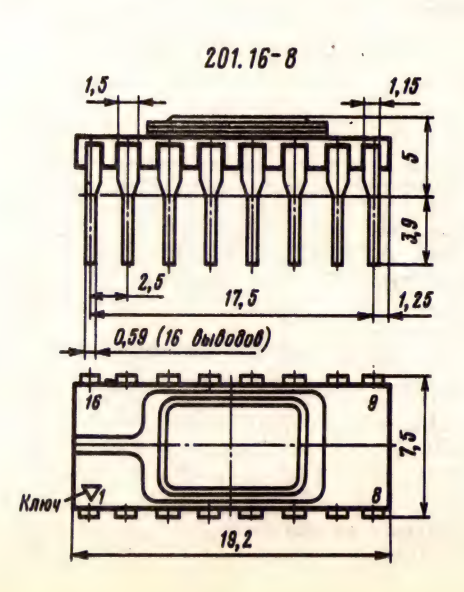
Типовая схема импульсного блока электропитания на микросхеме К1114ЕУ3

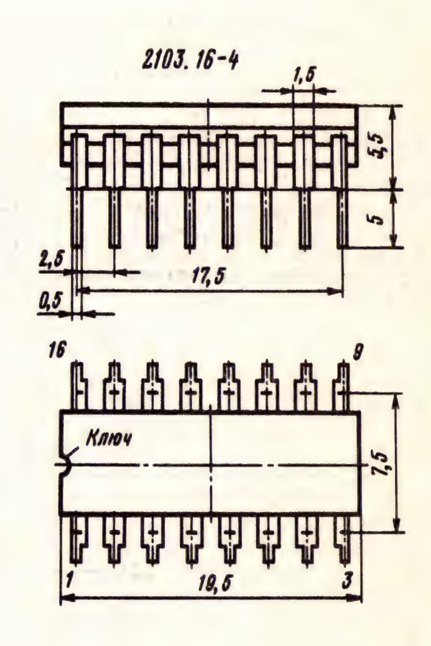
2.28. Микросхемы серии К1118

К1118ПА1, КМ1118ПА1

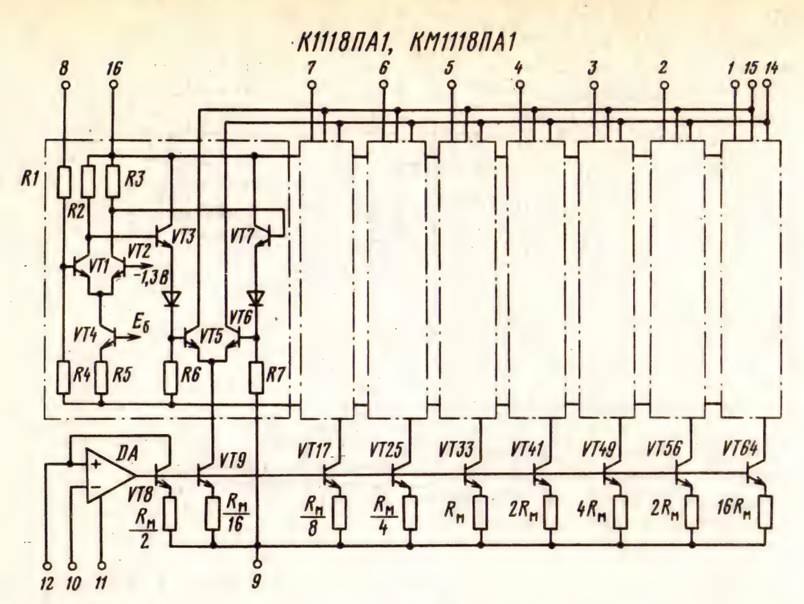
Микросхемы представляют собой сверхбыстродействующие восьмиразрядные цифро-аналоговые преобразователи. Выполнены на биполярных транзисторах с изоляцией *p-n* переходом.

Корпус К1118ПА1 типа 201.16-8, КМ1118ПА1 — типа 2103.16-4. Масса микросхем в корпусе 201.16-8 не более 1,7 г, в корпусе 2103.16-4 не более 2,5 г.





Назначение выводов: *1* — вход 8-го разряда (младшего); *2* — вход 7-го разряда; *3* — вход 6-го разряда; *4* — вход 5-го разряда; *5* — вход 4-го разряда; *6* — вход 3-го разряда; *7* — вход 2-го разряда; *8* — вход 1-го разряда (старшего); *9* — питание (−5,2 В); *10* — инвертирующий вход усилителя; *11* — коррекция усилителя; *12* — опорное напряжение (+10,56 В); *13* — неиспользуемый вывод; *14* — выход; *15* — выход дополняющий; *16* — общий.



Электрические параметры

Номинальное напряжение .... **−5,2 В**

Ток потребления при $U_п = -5,46$ В, $U_{оп} = +10,56$ В, $U^1_{вх} = -1,105$, $-1,052$, $-1,151$ В для $T = +25$, $+70$, $-10°$ С соответственно, не более .... **130 мА**

Абсолютная погрешность преобразования в конечной точке шкалы при $U_п = -5,2$ В; $U_{оп} = +10,56$ В:

при $T = +25°$ С, $U^1_{вх} = -1,105$ В .... **±5%**

при $T = +70°$ С, $U^1_{вх} = -1,052$ В .... **±5%**

при $T = +10°$ С, $U^1_{вх} = -1,151$ В .... **±5%**

Нелинейность при $U_п = -5,2$ В, $U_{оп} = +10,56$ В:

при $T = +25°$ С, $U^1_{вх} = -1,105$ В $U^0_{вх} = -1,505$ В .... **±1/2 МЗР (±0,195%)**

при $T = +70°$ С, $U^1_{вх} = 1,052$ В, $U^0_{вх} = -1,48$ В .... **±1/2 МЗР (±0,195%)**

при $T = -10°$ С, $U^1_{вх} = -1,151$ В, $U^0_{вх} = -1,516$ В .... **±1/2 МЗР (±0,195%)**

Выходной ток смещения нуля при $U_п = -5,2$ В, $U_{оп} = +10,56$ В, $U^0_{вх} = -1,505$, $-1,48$, $-1,51$ В для $T = +25$, $+70$, $-10°$ С соответственно, не более .... **50 мкА**

Входной ток высокого уровня при $U_п = -5,2$ В, $U_{оп} = +10,56$ В, $U^1_{вх} = -1,505$, $-1,052$, $-1,516$ В:

при $T = +25°$ С, не более .... **180 мкА**

при $T = -10$ и $+70°$ С, не менее .... **10 мкА**

Входной ток низкого уровня при $U_п = -5,2$ В, $U_{оп} = +10,56$ В, $U^0_{вх} = -1,105$, $-1,48$, $-1,516$ В:

при $T = +25°$ С, не менее .... **10 мкА**

при $T = -10$ и $+70°$ С, не более .... **180 мкА**

Изменение выходного тока при $U_п = -5,2$ В, $U_{оп} = +10,56$ В, $U^1_{вх} = -1,105$, $-1,052$, $-1,151$ В, $U^0_{вх} = -1,505$, $-1,48$, $-1,516$ В для $T = +25$, $+70$, $-10°$ С соответственно, не более .... **100 мкА**

Изменение выходного тока при изменении напряжения питания от $-5,46$ до $-4,94$ В, $U_{оп} = +10,56$ В, $U^1_{вх} = -1,105$, $-1,052$, $-1,151$ В, $U^0_{вх} = -1,505$, $-1,48$; $-1,516$ В для $T = +25$, $+70$, $-10°$ С соответственно .... **±100 мкА**

Изменение выходного тока при изменении напряжения на выходе от $-1,3$ до $+2,5$ В, $U_п = -5,2$ В, $U_{оп} = +10,56$ В, $U^1_{вх} = -1,105$, $-1,052$, $-1,151$ В $U^0_{вх} = -1,505$, $-1,48$, $-1,516$ В для $T = +25$, $+70$, $-10°$ С соответственно .... **±100 мкА**

Время задержки распространения сигнала при выключении при $U_п = -5,2$ В, $U^1_{вх} = 0,9$ В, $U^0_{вх} = -1,7$ В, $U_{оп} = +10,56$ В, $T = +25°$ С, не более .... **6 нс**

Время задержки распространения сигнала при включении при $U_п = -5,2$ В, $U^1_{вх} = 0,9$ В, $U^0_{вх} = -1,7$ В, $U_{оп} = +10,56$ В, $T = +25°$ С, не более .... **6 нс**

Время установления выходного тока при $U_п = -5,2$ В, $U^1_{вх} = -0,9$ В, $U_{оп} = +10,56$ В, $U^0_{вх} = -1,7$ В, $T = +25°$ С, не более .... **20 нс**

Входные напряжения логических уровней:

$U^0_{вх}$ .... **−1,516 ... −1,480**

$U^1_{вх}$ .... **−1,151 ... −1,052**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **−5,46 ... −4,94 В**

Максимальные входные напряжения логических уровней .... **−5,2 ... 0**

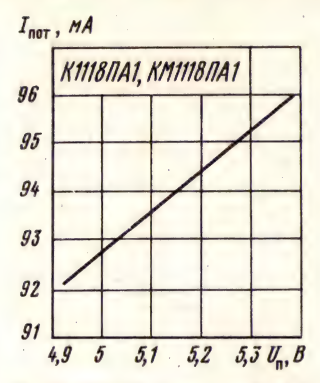
Опорное напряжение .... **9,9 ... 10,6 В**

Максимальный опорный ток .... **5 мА**

Температура окружающей среды .... **−10 ... +70° С**

Примечания: 1. Допустимое значение статического потенциала 1000 В.

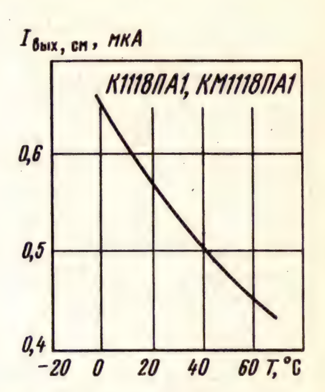
2. Порядок подачи питающих напряжений следующий: вывод *16* подключить к общей шине, на вывод *9* подать напряжение −5,2 В; подать опорное напряжение на вывод *12* через резисторы *R9*, *R13*.



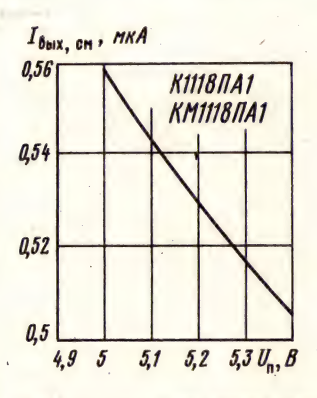
Зависимость тока потребления от напряжения питания



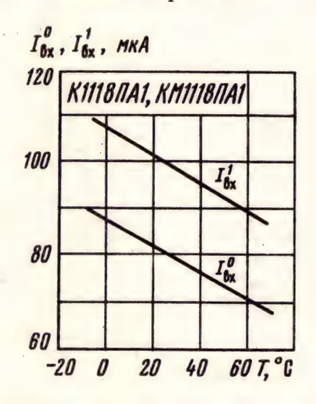
Зависимость тока потребления от температуры окружающей среды



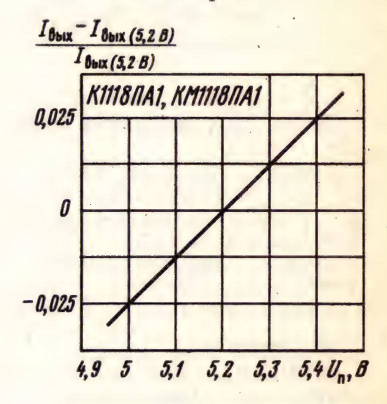
Зависимость выходного тока смещения нуля от температуры окружающей среды



Зависимость выходного тока смещения нуля от напряжения питания



Зависимости входного тока от температуры окружающей среды при различных уровнях входного напряжения



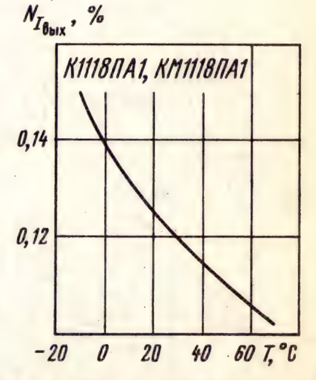
Зависимость относительной разности выходных токов от напряжения питания



Зависимость относительной разности выходных токов от выходного напряжения

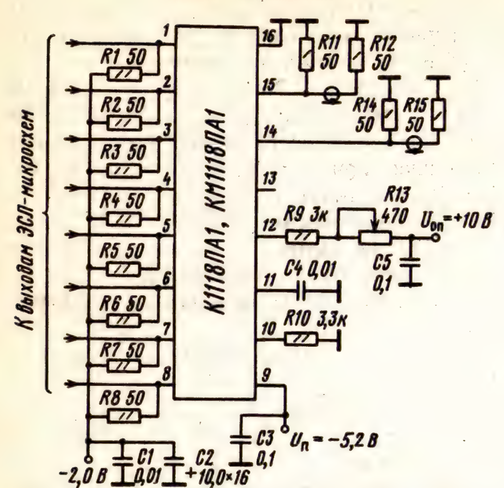


Зависимость нелинейности преобразования от напряжения питания



Зависимость нелинейности преобразования от температуры окружающей среды

Схема включения



Типовая схема включения микросхем К1118ПА1 и КМ1118ПА1 для работы на согласованный тракт с волновым сопротивлением 50 Ом

2.29. Микросхемы серии К1401

Микросхемы серии К1401 — четырехканальные операционные усилители. Выполнены по планарно-эпитаксиальной технологии на биполярных транзисторах с изоляцией элементов *p-n* переходом. Предназначены для работы в устройствах автоматики, измерительной техники и других устройствах радиоэлектронной аппаратуры.

В состав серии входят:

К1401УД1, К1401УД2 — четырехканальные операционные усилители;

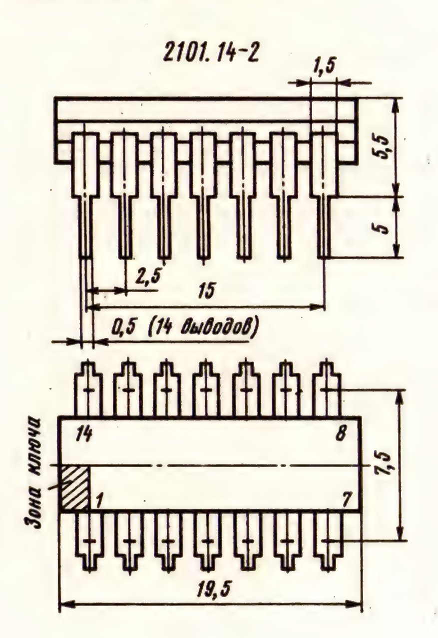
К1401УД3 — четырехканальный управляемый операционный усилитель.

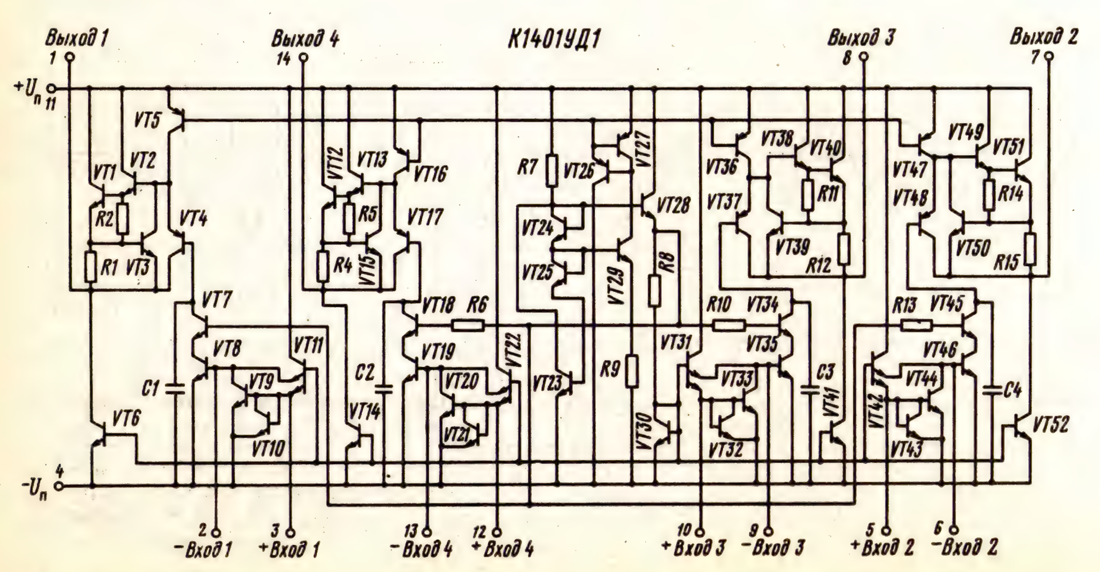
К1401УД1

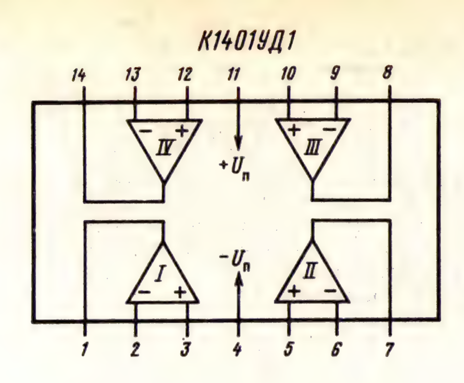
Микросхема представляет собой четырехканальный операционный усилитель.

Корпус типа 2101.14-2. Масса не более 2,5 г.

Функциональный состав: I, II, III и *IV* — операционные усилители 1-го, 2-го, 3-го и 4-го каналов соответственно.







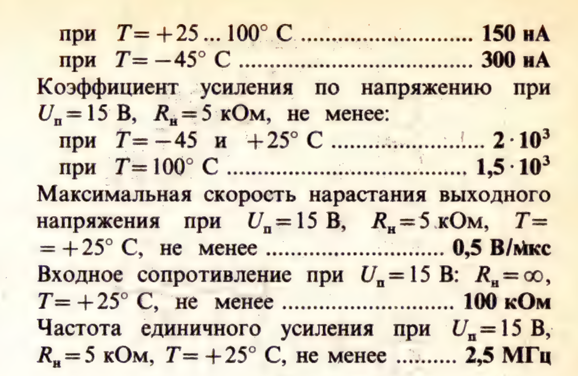
Назначение выводов: *1, 7, 8, 14* — выходы 1-го, 2-го, 3-го, 4-го каналов соответственно; *2, 6, 9, 13* — инвертирующие входы 1-го, 2-го, 3-го, 4-го каналов соответственно; *3, 5, 10, 12* — неинвертирующие входы 1-го, 2-го, 3-го, 4-го каналов соответственно; *4* — питание ($-U_п$); *11* — питание ($+U_п$).

Электрические параметры

Максимальное выходное напряжение при $U_п = 15$ В, $R_н = 2$ кОм, не менее:
- при $T = +25°$ С, ... **12,5 В**
- при $T = -45$ и $+100°$ С .... **10 В**

Ток потребления при $U_{п1} = 15$ В, не более:
- при $T = +25°$ С .... **8,5 мА**
- при $T = -45$ и $+100°$ С .... **10 мА**

Входной ток при $U_п = 15$ В, $R_н = 5$ кОм, не более:



- при $T = +25 ... 100°$ С .... **150 нА**
- при $T = -45°$ С .... **300 нА**

Коэффициент усиления по напряжению при $U_п = 15$ В, $R_н = 5$ кОм, не менее:
- при $T = -45$ и $+25°$ С .... **$2 \cdot 10^3$**
- при $T = 100°$ С .... **$1,5 \cdot 10^3$**

Максимальная скорость нарастания выходного напряжения при $U_п = 15$ В, $R_н = 5$ кОм, $T = +25°$ С, не менее .... **0,5 В/мкс**

Входное сопротивление при $U_п = 15$ В: $R_н = \infty$, $T = +25°$ С, не менее .... **100 кОм**

Частота единичного усиления при $U_п = 15$ В, $R_н = 5$ кОм, $T = +25°$ С, не менее .... **2,5 МГц**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания:
- однополярное .... **4 ... 30 В**
- двуполярное .... **±2 ... ±15 В**

Максимальный выходной ток .... **10 мА**

Максимальный входной ток .... **1 мА**

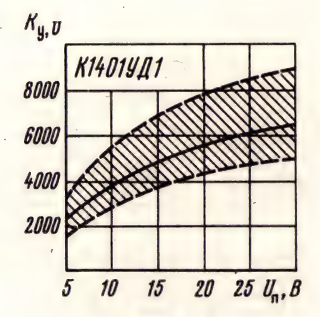
Максимальная рассеиваемая мощность[1]:
- при $T = -45 ... +50°$ С .... **400 мВт**
- при $T = +100°$ С .... **200 мВт**

Температура окружающей среды .... **−45 ... +100° С**

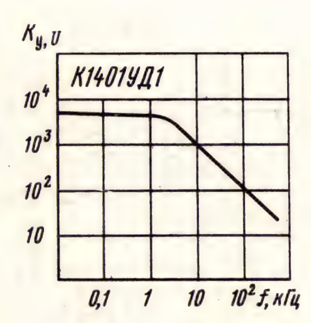
[1] При $T = +50 ... +100°$С $P_{рас, max}$ снижается линейно.

Примечания: 1. Допустимое значение статического потенциала 500 В.

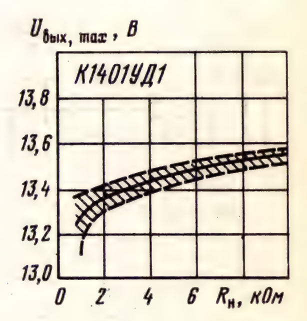
2. Пайка выводов допускается не ближе 1,5 мм от корпуса при температуре 235° С в течение не более 5 с.



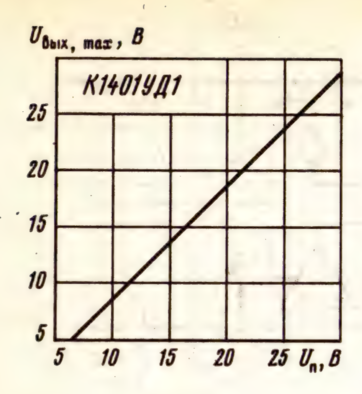
Зависимость коэффициента усиления напряжения от напряжения питания. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



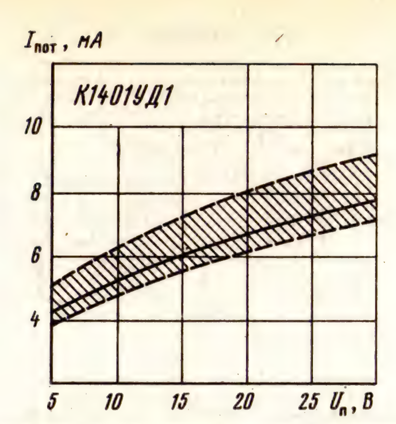
Зависимость коэффициента усиления напряжения от частоты



Зависимость максимального выходного напряжения от сопротивления нагрузки. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость



Зависимость максимального выходного напряжения от напряжения питания



Зависимость тока потребления от напряжения питания. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем. Сплошной линией показана типовая зависимость

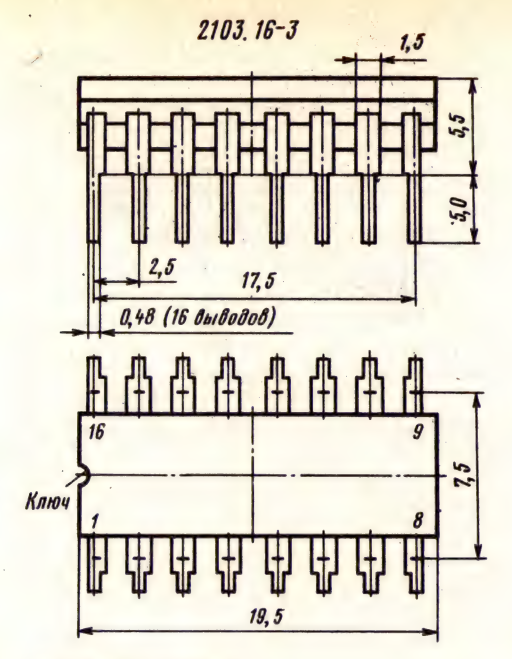
К1401УД2А, К1401УД2Б, К1401УД3

Микросхемы представляют собой четырехканальные операционные усилители.

Корпус микросхем К1401УД2А, К1401УД2Б типа 2101.14-2 (см. К140УД1), К1401УД3 — типа 2103.16-3. Масса не более 2,5 г.

К1401УД2(А, Б)

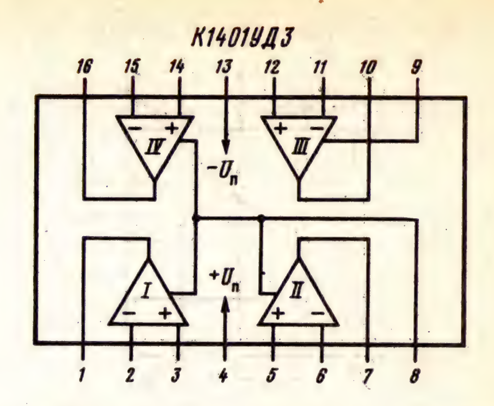
К1401УД2(А, Б)



Назначение выводов:

в корпусе 2101.14-2: *1, 7, 8, 14* — выходы 1-го, 2-го, 3-го, 4-го каналов соответственно; *2, 6, 9, 13* — инвертирующие входы 1-го, 2-го, 3-го, 4-го каналов соответственно; *3, 5, 10, 12* — неинвертирующие входы 1-го, 2-го, 3-го, 4-го каналов соответственно; *4* — питание $(-U_п)$; *11* — питание $(+U_п)$;

в корпусе 2103.16-3: *1, 7, 10, 16* — выходы 1-го, 2-го, 3-го, 4-го каналов соответственно; *2, 6, 11, 15* — инвертирующие входы 1-го, 2-го, 3-го, 4-го каналов соответственно; *3, 5, 12, 14* — неинвертирующие входы 1-го, 2-го, 3-го,



4-го каналов соответственно; *8* — управление 1-м, 2-м, 4-м каналами; *9* — управление 3-м каналом; *4* — питание $(+U_п)$; *13* — питание $(-U_п)$.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания:

К1401УД2А, К1401УД3 .... **±15 В**

К1401УД2Б .... **5 В**

Ток потребления при $U_п = U_{п\,ном}$, $R_н = \infty$, $T = T_{min} \dots T_{max}$, не более:

К1401УД2А .... **3 мА**

К1401УД2Б .... **2 мА**

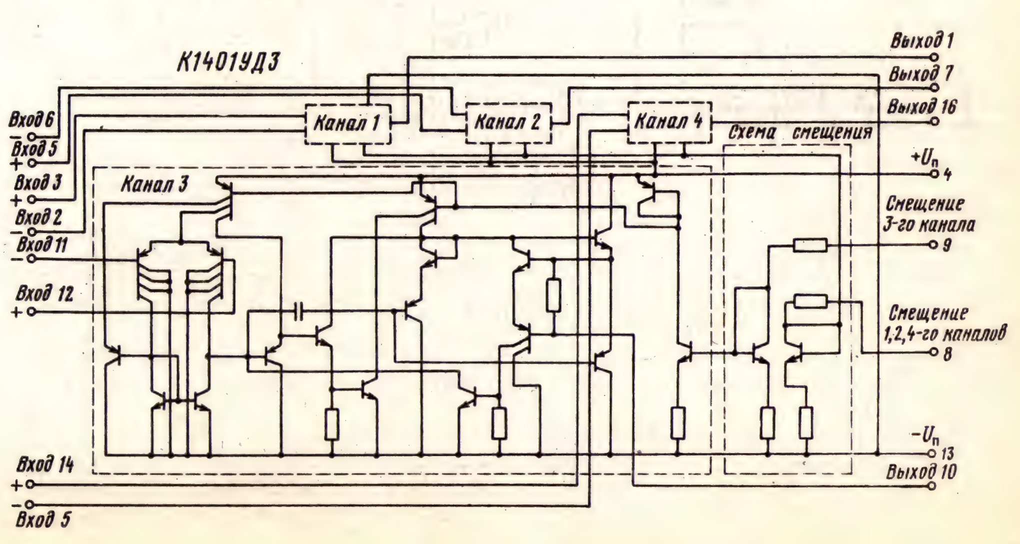
К1401УД3 .... **2,5 мА**

Нормированное напряжение шума при $U_п = U_{п\,ном}$, $f = 1$ кГц, $R_г = 0$, $T = +25°$ С для К1401УД2А, К1401УД2Б, типовое значение .... **50 нВ/$\sqrt{\text{Гц}}$**

Максимальное выходное напряжение, не менее:

при $T = +25°$ С:

К1401УД2А ($U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = 0,1$ В, $R_н = 2$ кОм) .... **±12 В**



К1401УД2Б ($U_п = +15$ В, $U_{вх} = 0{,}1$ В, $R_н = 2$ кОм) ... **+3 В**
К1401УД3 ($U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = 0{,}1$ В, $I_{упр} = 10$ мкА, $R_н = 10$ кОм) ... **±12 В**
при $T = +100°$ С (+70° С для К1401УД3):
К1401УД2А ($U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = 0{,}1$ В, $R_н = 2$ кОм) ... **±12 В**
К1401УД2Б ($U_п = +5$ В, $U_{вх} = 0{,}1$ В, $R_н = 2$ кОм) ... **+3 В**
К1401УД3 ($U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = 0{,}1$ В, $I_{упр} = 10$ мкА, $R_н = 10$ кОм) ... **±11,5 В**
при $T = -45°$ С (−10° С для К1401УД3):
К1401УД2А ($U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = 0{,}1$ В, $R_н = 2$ кОм) ... **±11,5 В**
К1401УД2Б ($U_п = +5$ В, $U_{вх} = 0{,}1$ В, $R_н = 2$ кОм) ... **+3 В**
К1401УД3 ($U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = 0{,}1$ В, $I_{упр} = 10$ мкА, $R_н = 10$ кОм) ... **±11,5 В**

Напряжение смещения, не более:
при $T = +25°$ С:
К1401УД2А ($U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм) ... **±5 мВ**
К1401УД2Б ($U_п = +5$ В, $R_н = 2$ кОм) ... ±7,5 мВ
К1401УД3 ($U_п = \pm 15$ В, $I_{упр} = 10$ мкА, $R_н = 10$ кОм) ... **±6 мВ**
при $T = +100°$ С (+70° С для К1401УД3):
К1401УД2А ($U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм) ... **±7,5 мВ**
К1401УД2Б ($U_п = +5$ В, $R_н = 2$ кОм) ... **±10 мВ**
К1401УД3 ($U_п = \pm 15$ В, $I_{упр} = 10$ мкА, $R_н = 10$ кОм) ... **±7,5 мВ**
при $T = -45°$ С (−10° С для К1401УД3):
К1401УД2А ($U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм) ... **±7,5 мВ**
К1401УД2Б ($U_п = +5$ В, $R_н = 2$ кОм) ... **±10 мВ**
К1401УД3 ($U_п = \pm 15$ В, $I_{упр} = 10$ мкА, $R_н = 10$ кОм) ... **±7,5 мВ**

Разность входных токов, не более:
при $T = +25°$ С:
К1401УД2А ($U_п = \pm 15$ В, $R_н = 20$ кОм) ... **30 нА**
К1401УД2Б ($U_п = +5$ В, $R_н = 2$ кОм) ... **60 нА**
К1401УД3 ($U_п = \pm 15$ В, $I_{упр} = 10$ мкА, $R_н = 10$ кОм) ... **100 нА**
при $T = +100°$ С (+70° С для К1401УД3):
К1401УД2А ($U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм) ... **60 нА**
К1401УД2Б ($U_п = +5$ В, $R_н = 2$ кОм) ... **100 нА**
К1401УД3 ($U_п = \pm 15$ В, $I_{упр} = 10$ мкА, $R_н = 10$ кОм) ... **100 нА**
при $T = -45°$ С (−10° С для К1401УД3):
К1401УД2А ($U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм) ... **100 нА**
К1401УД2Б ($U_п = +5$ В, $R_н = 2$ кОм) ... **100 нА**
К1401УД3 ($U_п = \pm 15$ В, $I_{упр} = 10$ мкА, $R_н = 10$ кОм) ... **100 нА**

Входной ток, не более:
при $T = +25°$ С:
К1401УД2А ($U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм) ... **150 нА**
К1401УД2Б ($U_п = +5$ В, $R_н = 2$ кОм) ... **150 нА**
К1401УД3 ($U_п = \pm 15$ В, $I_{упр} = 10$ мкА, $R_н = 10$ кОм) ... **250 нА**
при $T = +100°$ С (+70° С для К1401УД3):
К1401УД2А ($U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм) ... **150 нА**
К1401УД2Б ($U_п = +5$ В, $R_н = 2$ кОм) ... **300 нА**
К1401УД3 ($U_п = \pm 15$ В, $I_{упр} = 10$ мкА, $R_н = 10$ кОм) ... **250 нА**
при $T = -45°$ С (−10° С для К1401УД3):
К1401УД2А ($U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм) ... **300 нА**
К1401УД2Б ($U_п = +5$ В, $R_н = 2$ кОм) ... **300 нА**
К1401УД3 ($U_п = \pm 15$ В, $I_{упр} = 10$ мкА, $R_н = 10$ кОм) ... **250 нА**

Коэффициент усиления напряжения, не менее:
при $T = +25°$ С:
К1401УД2А ($U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм) ... $\mathbf{50 \cdot 10^3}$
К1401УД2Б ($U_п = +5$ В, $R_н = 2$ кОм) ... $\mathbf{25 \cdot 10^3}$
К1401УД3 ($U_п = \pm 15$ В, $I_{упр} = 10$ мкА, $R_н = 10$ кОм) ... $\mathbf{50 \cdot 10^3}$
при $T = +100°$ С (+70° С для К1401УД3):
К1401УД2А ($U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм) ... $\mathbf{25 \cdot 10^3}$
К1401УД2Б ($U_п = +5$ В, $R_н = 2$ кОм) ... $\mathbf{10 \cdot 10^3}$
К1401УД3 ($U_п = \pm 15$ В, $I_{упр} = 10$ мкА, $R_н = 10$ кОм) ... $\mathbf{25 \cdot 10^3}$
при $T = -45°$ С (−10° С для К1401УД3):
К1401УД2А ($U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм) ... $\mathbf{50 \cdot 10^3}$
К1401УД2Б ($U_п = +5$ В, $R_н = 2$ кОм) ... $\mathbf{25 \cdot 10^3}$
К1401УД3 ($U_п = \pm 15$ В, $I_{упр} = 10$ мкА, $R_н = 10$ кОм) ... $\mathbf{25 \cdot 10^3}$

Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений, не менее:
К1401УД2А ($U_п = \pm 15$ В, $U_{сф} = \pm 10$ В, $R_н = \infty$, $T = -45 ... +100°$ С) ... **70 дБ**
К1401УД2Б ($U_п = +5$ В, $U_{сф} = +2$ В, $R_н = \infty$, $T = -45 ... +25°$ С) ... **70 дБ**
$T = +100°$ С ... **65 дБ**

К1401УД3 ($U_п = \pm 15$ В, $U_{сф} = \pm 10$ В, $I_{упр} = 10$ мкА, $R_н = 10$ кОм, $T = -10 ... +70°$ С) .... **70 дБ**

Температурный коэффициент напряжения смещения нуля при $T = -45 ... +100°$ С, не более:

К1401УД2А ($U_п = \pm 15$ В, $R_н = 2$ кОм) .... **30 мкВ/° С**

К1401УД2Б ($U_п = +5$ В, $R_н = 2$ кОм) .... **30 мкВ/° С**

Максимальная скорость нарастания выходного напряжения при $U_п = +5$ В, $U_{вх} = +3$ В, $R_н = 2$ кОм, $T = +25°$ С для К1401УД2Б, не менее .... **0,35 В/мкс**

Коэффициент разделения каналов при $f = 1$ кГц, $T = +25°$ С, не менее:

К1401УД2А .... **120 дБ**

К1401УД2Б .... **110 дБ**

Входное сопротивление, среднее значение .... **200 кОм**

Частота единичного усиления, не менее:

К1401УД2А .... **1 МГц**

К1401УД2Б .... **0,7 МГц**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания:

К1401УД2А ($T = -45 ... +100°$ С) .... **±1,5 ... +16,5 В**

К1401УД2Б ($T = -45 ... +100°$ С) .... **+3 ... +16,5 В**

К1401УД3 (при $T = -10 ... +70°$ С) .... **±1,5 ... ±16,5 В**

Максимальное входное дифференциальное напряжение:

К1401УД2А при $T = -45 ... +100°$ С .... $\mathbf{2U_п - 3}$ **В**

К1401УД2Б при $T = -45 ... +100°$ С .... $\mathbf{U_п - 3}$ **В**

К1401УД3 при $T = -10 ... +70°$ С .... $\mathbf{2U_п - 3}$ **В**

Максимальное синфазное входное напряжение:

К1401УД2А при $T = -45 ... +100°$ С .... $\mathbf{\pm(U_п - 2)}$ **В**

К1401УД2Б при $T = -45 ... +100°$ С .... $\mathbf{U_п - 1{,}5}$ **В**

К1401УД3 при $T = -10 ... +70°$ С .... $\mathbf{\pm(U_п - 2)}$ **В**

Максимальный выходной ток К1401УД2А, К1401УД2Б каждого канала при $T = -45 ... 100°$ С .... **5 мА**

Максимальная рассеиваемая мощность[1]:

К1401УД2А, К1401УД2Б:

при $T = -45 ... +50°$ С .... **600 мВт**

при $T = +100°$ С .... **200 мВт**

К1401УД3:

при $T = -10 ... +50°$ С .... **500 мВт**

при $T = 70°$ С .... **200 мВт**

Температура окружающей среды:

К1401УД2А, К1401УД2Б .... **−45 ... +100° С**

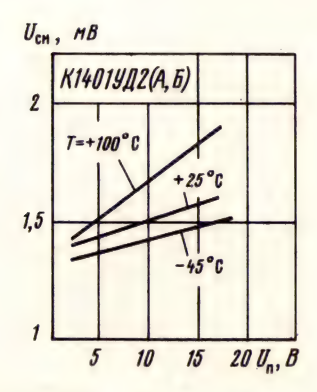
К1401УД3 .... **−10 ... +70° С**

[1] При $T = +50 ... +100°$ С $P_{рас. max}$ для К1401УД2А, К1401УД2 и $T = +50 ... 70°$ С для К1401УД3 изменяется линейно.

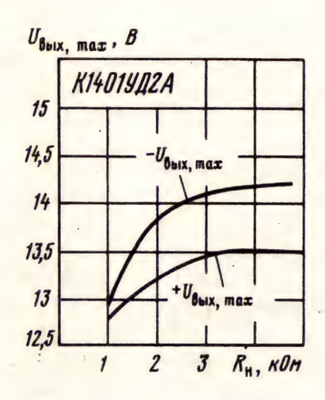
Примечания: 1. Допускается при использовании однополярного питания подключение сопротивления нагрузки к положительному полюсу источника питания.

2. Допускается использование несимметричного питания при условии $3\ В \leqslant |+U_п| + |-U_п| \leqslant 33$ В.

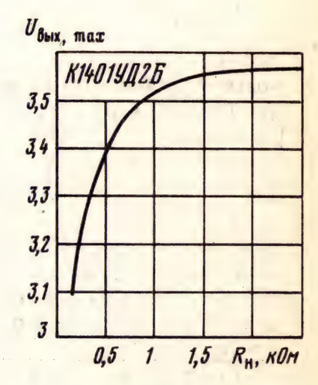
3. Допускается двуполярное питание микросхем К1401УД2Б при условии $|+U_п| + |U_п| \leqslant 16{,}5$ В.



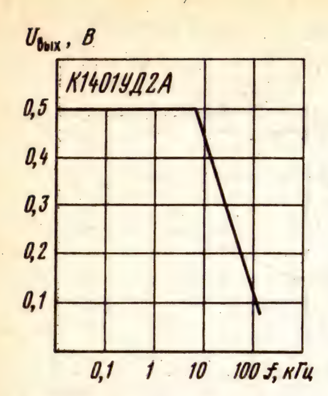
Зависимости напряжения смещения нуля от напряжения питания при различной температуре окружающей среды



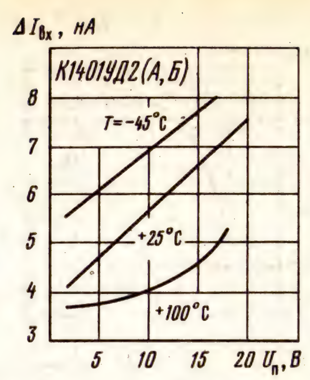
Зависимости максимального выходного напряжения от сопротивления нагрузки



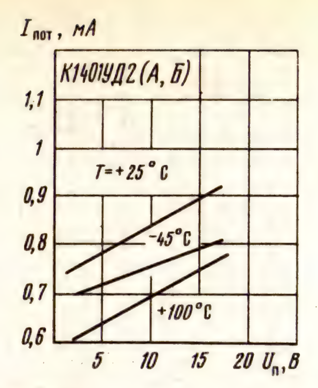
Зависимость максимального выходного напряжения от сопротивления нагрузки



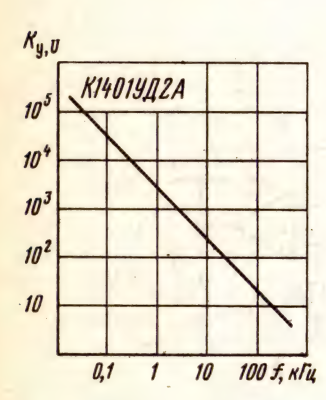
Зависимость выходного напряжения от частоты при $U_п = \pm 15$ В, $U_{вх} = 5$ мВ, $K_п = 100$



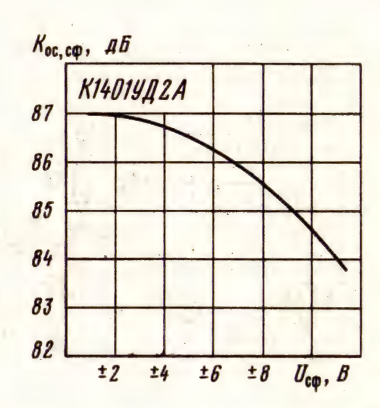
Зависимость разности входных токов от напряжения питания при различной температуре окружающей среды



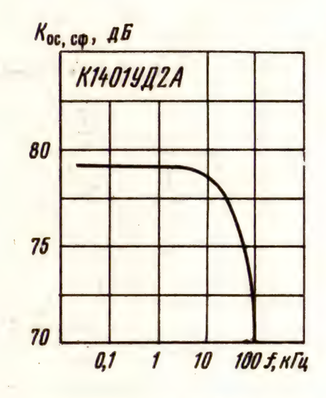
Зависимость тока потребления от напряжения питания при различной температуре окружающей среды



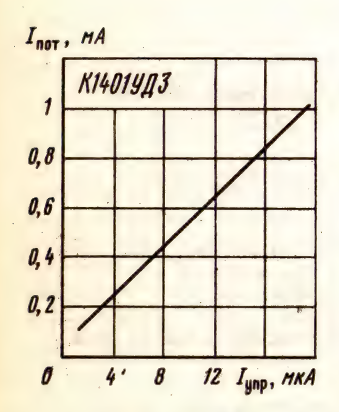
Зависимость коэффициента усиления напряжения от частоты



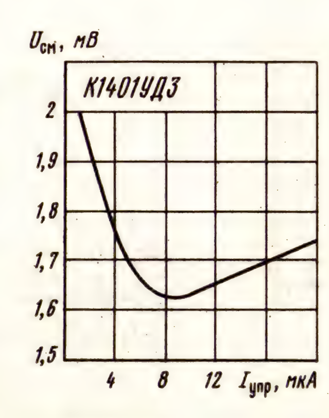
Зависимость коэффициента ослабления синфазного сигнала от уровня этого сигнала



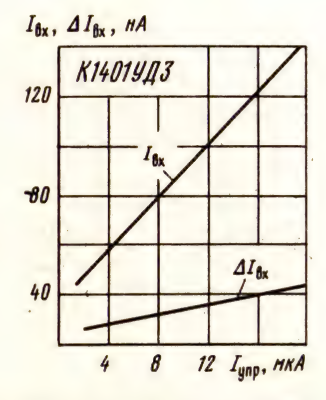
Зависимость коэффициента ослабления синфазного сигнала от частоты



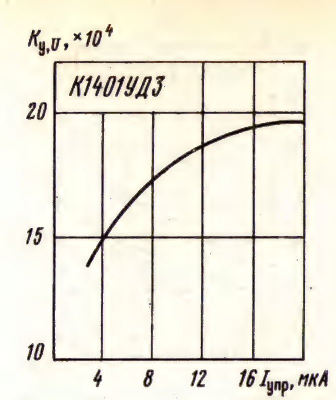
Зависимость тока потребления от тока управления



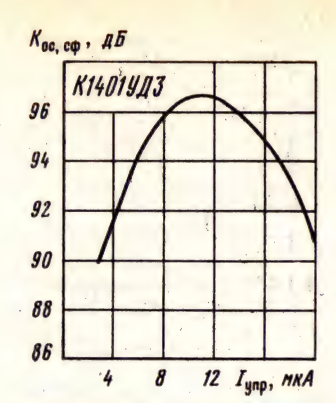
Зависимость напряжения смещения нуля от тока управления



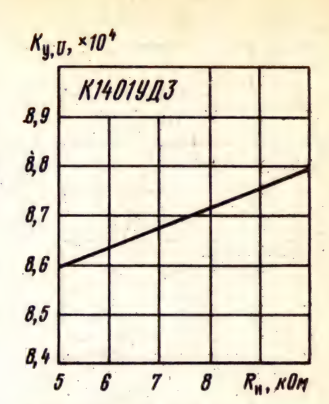
Зависимости входного тока и разности входных токов микросхемы от тока управления



Зависимость коэффициента усиления напряжения от тока управления

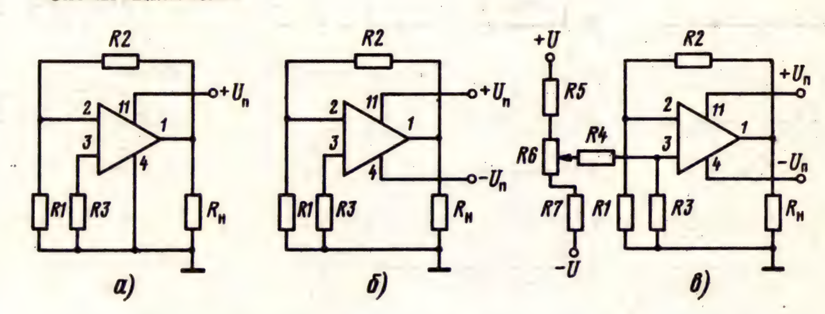


Зависимость коэффициента ослабления синфазного сигнала от тока управления

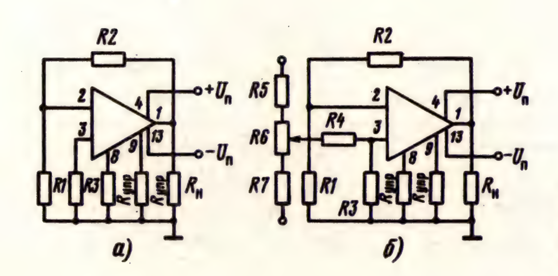


Зависимость коэффициента усиления напряжения от сопротивления нагрузки

Схемы включения



Схемы включения одного из каналов микросхем К1401УД2 (А, Б):
а — однополярное питание; *б* — двуполярное питание; *в* — схема балансировки усилителя



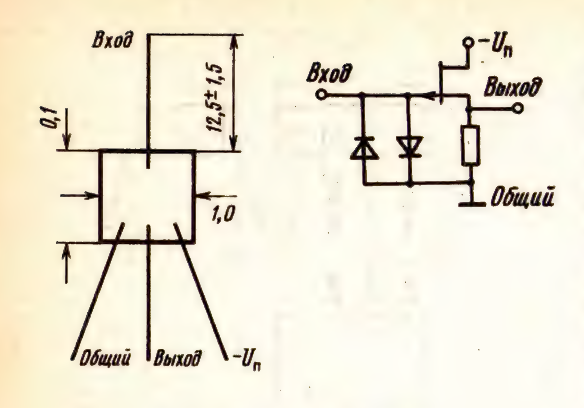
Типовые схемы включения микросхемы К1401УД3:
а — двуполярное питание; *б* — схема балансировки, $R1 = 1$ кОм, $R2 = R3 = 100$ кОм, $R_{упр} = |-U_п| - 0{,}6/I_{упр}$; при подключении к положительному полюсу $R = (|+U_п| + |-U_п| - 0{,}6)/I_{упр}$

2.30. Микросхема серии КБ1402

КБ1402УЕ1-1

Микросхема представляет собой *p*-канальный малошумящий истоковый повторитель. Предназначена для применения в микрофонных предварительных усилителях, в электретных микрофонах, в устройствах регистрации и измерения слабых электрических сигналов от источников с высоким внутренним сопротивлением, во входных каскадах операционных усилителей, в сенсорных системах управления, в высокоомных преобразователях переменных электрических сигналов в постоянный ток.

Бескорпусные, с защитным покрытием и гибкими выводами. Масса не более 0,1 г.

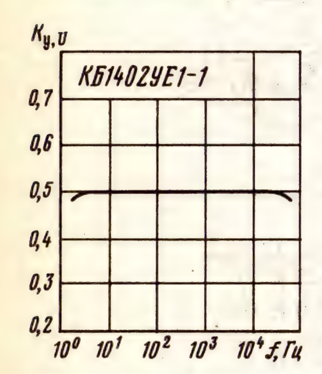


Электрические параметры

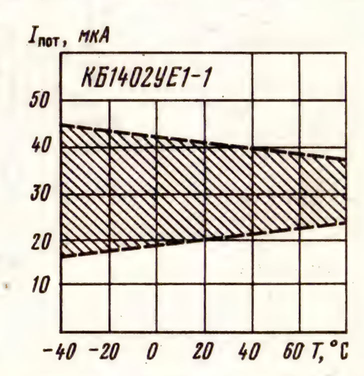
Напряжение шума на выходе при $U_п = -1,5$ В, $C_и = 9,1$ пФ, $R_н \geqslant 1$ МОм, не более ...... **2,5 мкВ**
 типовое значение .... **1,9 мкВ**
Ток потребления при $U_п = -1,2$ В, не более .... 70 мкА
 типовое значение .... **40 мкА**
Коэффициент усиления напряжения при $U_п = -1,2$ В, $U_{вх} = 30$ мВ, $f = 1$ кГц, $C_и = 9,1$ пФ, $R_н \geqslant 1$ МОм, не менее **0,36**
 типовое значение **0,5**
Входное сопротивление при $U_п = -1,2$ В, $f = 1$ кГц, не менее .... **30 МОм**
Выходное сопротивление при $U_п = -1,2$ В, $f = 1$ кГц, не более .... **3,5 кОм**
 типовое значение .... **2 кОм**
Коэффициент нелинейности амплитудной характеристики при $U_п = -1,2$ В, $U_{вх,\ min} = 30$ мВ, $U_{вх,\ max} = 80$ мВ, $f = 1$ кГц, $C_и = 9,1$ пФ, $R_н \geqslant 1$ МОм, не более **0,02**
Граничные частоты полосы пропускания по уровню 0,95 .... **2 ... 2 · 10^5 Гц**

Предельные эксплуатационные данные

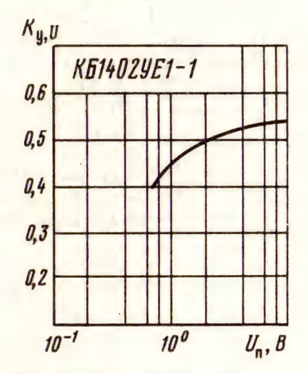
Напряжение питания .... **−0,8 ... −10 В**
Напряжение на входе при $R_г = 0$ .... **±0,4 В**
Минимальное сопротивление нагрузки **0**
Температура окружающей среды **−45 ... +85° С**



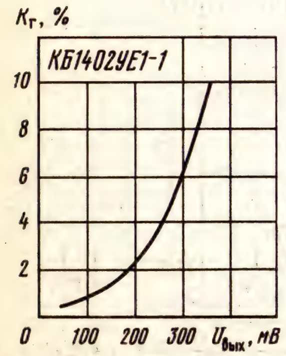
Зависимость коэффициента усиления напряжения от частоты



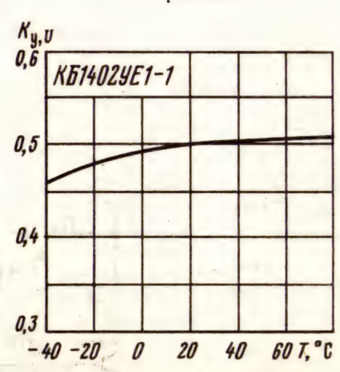
Зависимости тока потребления от температуры окружающей среды. Заштрихована область разброса значений параметра для 95% микросхем



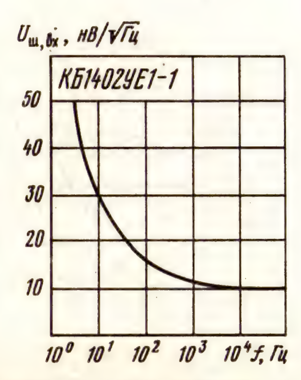
Зависимость коэффициента усиления от напряжения питания



Зависимость коэффициента гармоник от выходного напряжения

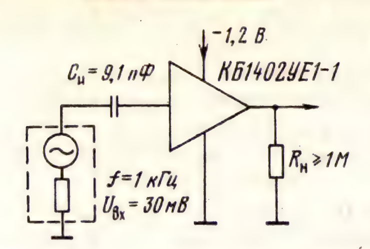


Зависимость коэффициента усиления от температуры окружающей среды

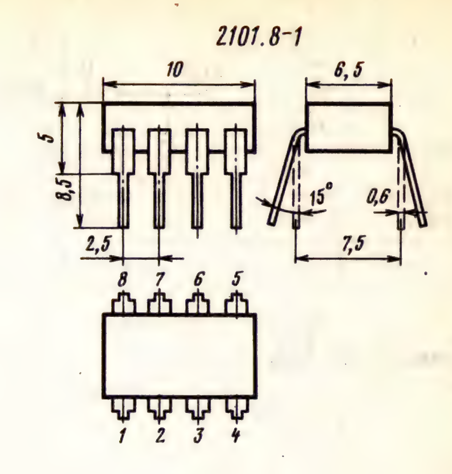


Зависимость приведенного ко входу напряжения шумов микросхемы от частоты при $U_{вх} = 0$, $C_И = 0$

Схема включения



Типовая схема включения микросхемы КБ1402УЕ1-1



2.31. Микросхемы серий К1407, КФ1407 и КР1407

Микросхемы серий К1407, КФ1407 и КР1407 — комплект малошумящих операционных усилителей. Выполнены по планарно-эпитаксиальной технологии с изоляцией элементов *p-n* переходом (К1407УД2 и КР1407УД2, К1407УД3 и КР1407УД3, КФ1407УД4) и с изоляцией диэлектриком (К1407УД1 и КР1407УД1). Предназначены для построения различных узлов радиоэлектронной аппаратуры.

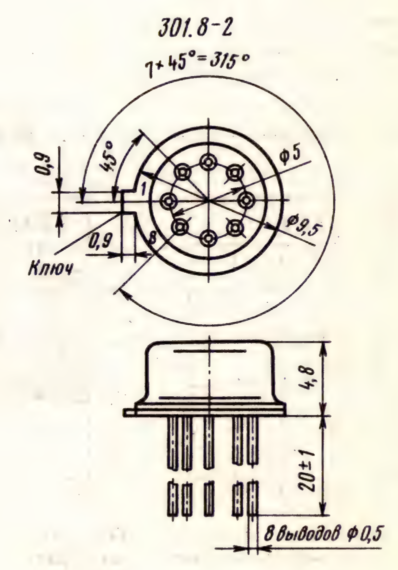
В состав серии входят:

К1407УД1, КР1407УД1 — малошумящие широкополосные операционные усилители;

К1407УД2, КР1407УД2 — программируемые малошумящие операционные усилители;

К1407УД3, КР1407УД3 — программируемые малошумящие широкополосные операционные усилители;

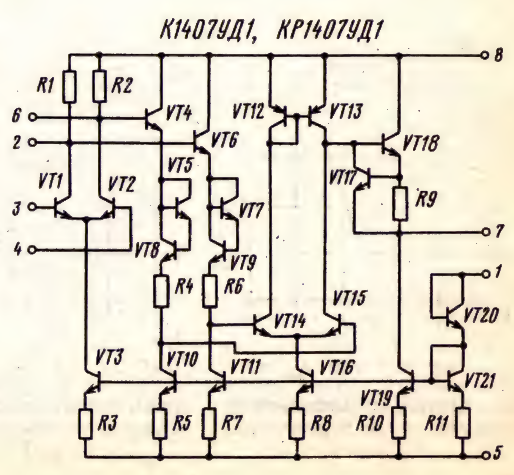
КФ1407УД4 — четырехканальный операционный усилитель с пониженным уровнем шума.



К1407УД1, КР1407УД1

Микросхемы представляют собой малошумящие широкополосные операционные усилители. Выполнены на биполярных транзисторах с изоляцией элементов диэлектриком. Предназначены для применения в качестве чувствительных предварительных усилителей для низкоомных фоторезисторов, головок воспроизведения в видеомагнитофонах. Рассчитаны на работу с низкоомными генераторами сигналов от 100 Ом до 1 кОм, обеспечивают возможность регулировки тока управления от 250 мкА до 1 мА, имеют широкую полосу пропускания (6 МГц, типовое значение) при $K_{у,U} = 80$.

Корпус микросхемы КР1407УД1 типа 2101.8-1, К1407УД1 — типа 301.8-2. Масса микросхемы в корпусе 2101.8-1 не более 0,7 г, в корпусе 301.8-2 — не более 1,5 г.



Назначение выводов

в корпусе 2101.8-1: *1* — коррекция 1 (баланс); *2* — инвертирующий вход усилителя; *3* — неинвертирующий вход усилителя; *4* — питание ($-U_п$); *5* — коррекция 2 (баланс); *6* — выход усилителя; *7* — питание ($+U_п$); *8* — ток управления;

в корпусе 301.8-2: *1* — ток управления; *2* — коррекция 1 (баланс); *3* — инвертирующий вход усилителя; *4* — неинвертирующий вход усилителя; *5* — питание ($-U_п$); *6* — коррекция 2 (баланс); *7* — выход усилителя; *8* — питание ($+U_п$).

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **±5 В**

Ток потребления при $U_п = \pm 5$ В, $I_{упр} = 0{,}9$ мА:

при $T = +25°$ С, не более .... **8 мА**

типовое значение .... **5 мА**

при $T = -45$ и $+70°$ С, не более .... **10 мА**

типовое значение .... **5,5 мА**

Нормированное напряжение шума при $U_п = \pm 5$ В, $I_{упр} = 0{,}9$ мА, $f = 10$ кГц, $T = +25°$ С:

при $R_г = 500$ Ом, не более .... **5 нВ/$\sqrt{Гц}$**

типовое значение .... **3,5 нВ/$\sqrt{Гц}$**

при $R_г = 0$, типовое значение .... **1,8 нВ/$\sqrt{Гц}$**

Максимальное выходное напряжение при $U_п = \pm 5$ В, $I_{упр} = 0{,}9$ мА, $R_н = 2$ кОм, $T = +25°$ С, не менее .... **+3 ... −2 В**

типовое значение .... **+4 ... −3,4 В**

Напряжение смещения при $U_п = \pm 5$ В, $I_{упр} = 0{,}9$ мА, $T = +25°$ С, не более .... **10 мВ**

типовое значение .... **1 мВ**

Входной ток при $U_п = \pm 5$ В, $I_{упр} = 0{,}9$ мА, $T = +25°$ С, не более .... **10 мкА**

типовое значение .... **2,5 мкА**

Разность входных токов при $U_п = \pm 5$ В, $I_{упр} = 0{,}9$ мА, $T = +25°$ С, не более .... **2 мкА**

типовое значение .... **0,5 мкА**

Коэффициент усиления напряжения при $U_п = \pm 5$ В, $I_{упр} = 0{,}9$ мА:

при $T = +25°$ С, не менее .... **10^4**

типовое значение .... **$5 \cdot 10^4$**

при $T = -45$ и $+70°$ С, не менее ..... **$8 \cdot 10^3$**

типовое значение .... **$4 \cdot 10^4$**

Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_п = \pm 5$ В, $I_{упр} = 0{,}9$ мА, $T = +25°$ С, не менее .... **70 дБ**

типовое значение .... **90 дБ**

Скорость нарастания выходного напряжения при $U_п = \pm 5$ В, $I_{упр} = 0{,}9$ мА, $K = -100$, $T = +25°$ С, не менее .... **10 В/мкс**

типовое значение .... **25 В/мкс**

Температурный дрейф напряжения смещения при $U_п = \pm 5$ В, $I_{упр} = 0{,}9$ мА, $T = -45 ... +70°$ С, не более .... **50 мкВ/° С**

типовое значение .... **5 мкВ/° С**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **±3 ... ±12 В**

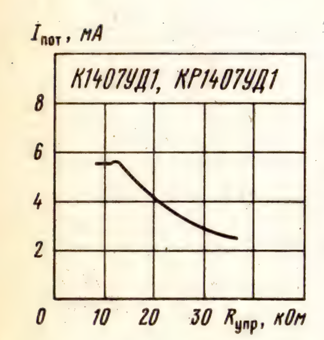
Максимальное входное дифференциальное напряжение .... **±2,5 В**

Максимальное входное синфазное напряжение .... **$|U_п - 1{,}5|$ В**

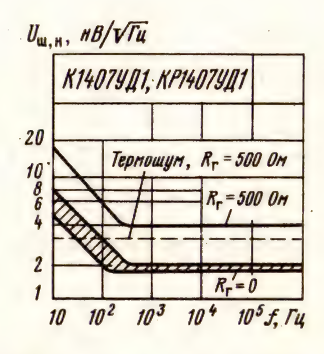
Максимальный ток нагрузки .... **5 мА**

Максимальная емкость нагрузки .... **25 пФ**

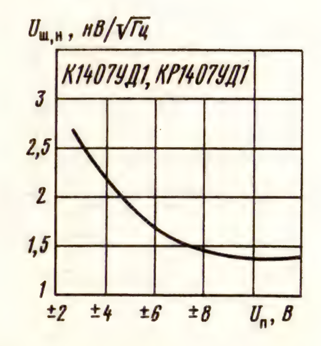
Температура окружающей среды **−45 ... +70° С**



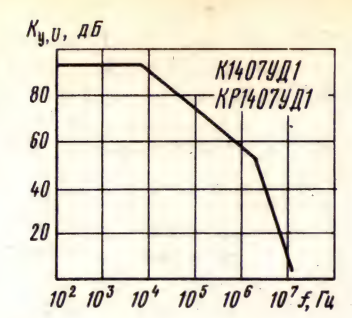
Зависимость тока потребления от сопротивления управляющего резистора



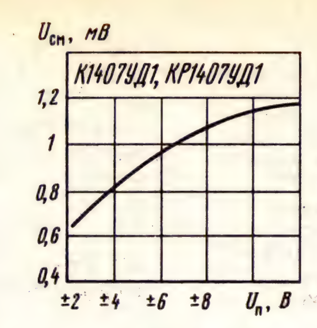
Зависимости приведенного ко входу микросхемы напряжения шумов от частоты при $I_{упр} = 0{,}9$ мА



Зависимость приведенного ко входу микросхемы напряжения шумов от напряжения питания при $R_г = 0$, $I_{упр} = 0{,}9$ мА



Зависимость коэффициента усиления напряжения от частоты при $I_{упр} = 0{,}9$ мА

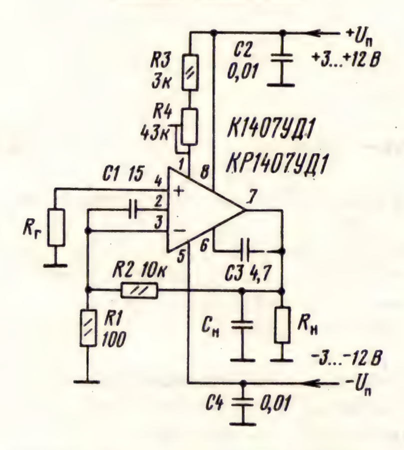


Зависимость напряжения смещения нуля от напряжения питания при $I_{упр} = 0{,}9$ мА

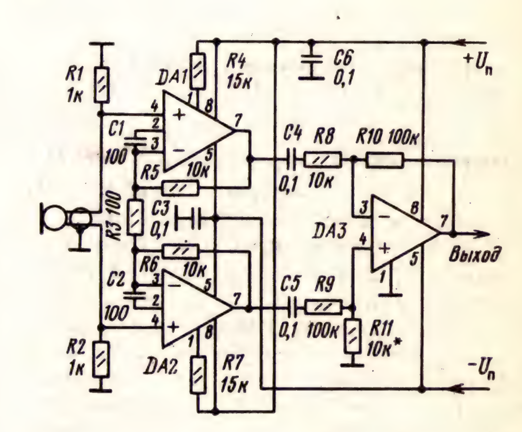


Зависимости максимального выходного напряжения от напряжения питания при $I_{упр} = 0{,}9$ мА, $R_н = 2$ кОм

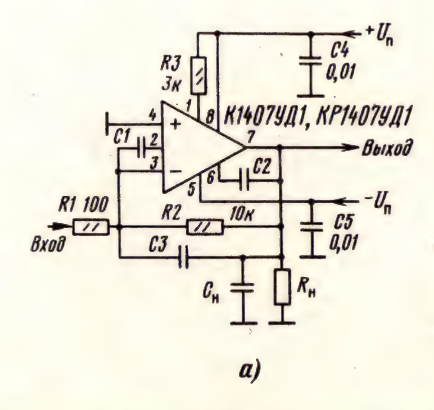
Схемы включения



Типовая схема включения микросхем К1407УД1, КР1407УД1 ($R_н \geq 1$ кОм, $C_н \leq 25$ пФ)

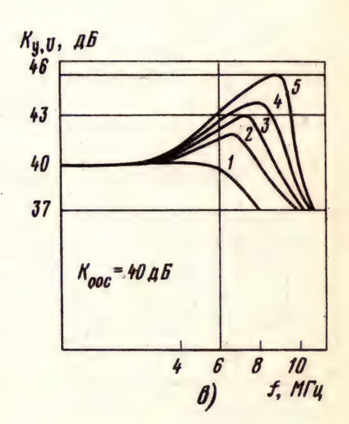


Принципиальная схема бестрансформаторного микрофонного усилителя на микросхемах К1407УД1, КР1407УД1



№	C1	C2	C3	$U_п$, В
1	5,1	-	4,7	±5
2	-	4,7	-	±5
3	1,5	4,7	-	±10
4	-	4,7	-	±10
5	-	4,7	1,5	±10

б)

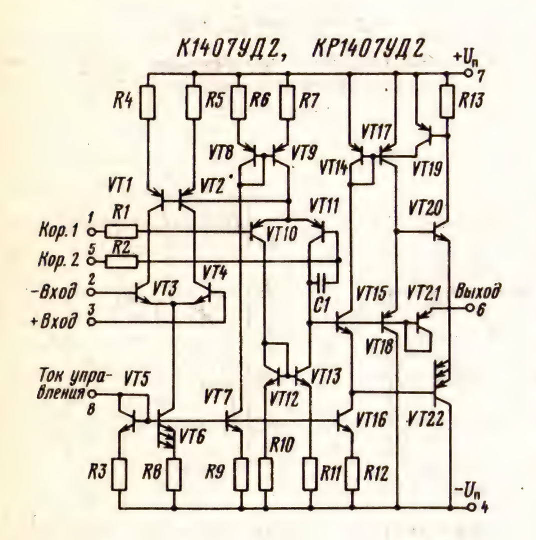


Принципиальная схема широкополосного инвертирующего усилителя на микросхемах К1407УД1 и КР1407УД1 (*а*), таблица значений емкостей коррекции (*б*) и частотные характеристики усилителя (в) ($R_н \geq 1$ кОм, $C_н \leq 25$ пФ)

К1407УД2, КР1407УД2

Микросхемы представляют собой программируемые малошумящие операционные усилители. Выполнены на биполярных транзисторах с изоляцией элементов *p-n* переходом. Предназначены для применения в видеоусилителях.

Корпус микросхемы КР1407УД2 типа 2101.8-1, К1407УД2 — типа 301.8-2 (см. К1407УД1, КР1407УД1). Масса микросхемы в корпусе 2101.8-1 не более 0,7 г, в корпусе 301.8-2 — не более 1,5 г.



Назначение выводов:

в корпусе 2101.8-1: *1* — коррекция 1 (баланс); *2* — инвертирующий вход усилителя; *3* — неинвертирующий вход усилителя; *4* — питание ($-U_п$); *5* — коррекция 2 (баланс); *6* — выход усилителя; *7* — питание ($+U_п$); *8* — ток управления;

в корпусе 301.8-2: *1* — ток управления; *2* — коррекция 1 (баланс); *3* — инвертирующий вход усилителя; *4* — неинвертирующий вход усилителя; *5* — питание ($-U_п$); *6* — коррекция 2 (баланс); *7* — выход усилителя; *8* — питание ($+U_п$).

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **±12 В**

Ток потребления при $U_п = \pm 12$ В, $I_{упр} = 4$ мкА, $T = +25°$ С, не более .... **100 мкА**

типовое значение .... **60 мкА**

Нормированное напряжение шума при $U_п = \pm 12$ В, $I_{упр} = 4$ мкА, $R_г = 0$, $f = 100$ Гц, $T = +25°$ С, не более .... **15 нВ/$\sqrt{Гц}$**

типовое значение .... **12 нВ/$\sqrt{Гц}$**

Максимальное выходное напряжение при $U_п = \pm 12$ В, $I_{упр} = 4$ мкА, $T = -60 \ldots +85°$ С, не менее .... **±10 В**

типовое значение .... **±11 В**

Напряжение смещения при $U_п = \pm 12$ В, $I_{упр} = 4$ мкА:

при $T = +25°$ С, не более .... **5 мВ**

типовое значение .... **0,5 мВ**

при $T = -60$ и $+85°$ С, не более .... **10 мВ**

типовое значение .... **2 мВ**

Входной ток при $U_п = \pm 12$ В, $I_{упр} = 4$ мкА, $T = +25°$ С, не более .... **150 нА**

типовое значение .... **110 нА**

Разность входных токов при $U_п = \pm 12$ В, $I_{упр} = 4$ мкА, $T = +25°$ С, не более .... **50 нА**

типовое значение .... **25 нА**

Коэффициент усиления напряжения при $U_п = \pm 12$ В, $I_{упр} = 4$ мкА:

при $T = +25°$ С, не менее .... **$5 \cdot 10^4$**

типовое значение .... **$7 \cdot 10^4$**

при $T = -60$ и $+85°$ С, не менее .... **$2 \cdot 10^4$**

типовое значение .... **$5 \cdot 10^4$**

Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_п = \pm 12$ В, $I_{упр} = 4$ мкА, $T = +25°$ С, не менее .... **70 дБ**

типовое значение .... **100 дБ**

Скорость нарастания выходного напряжения при $U_п = \pm 12$ В, $I_{упр} = 4$ мкА, $T = +25°$ С, не менее .... **0,5 В/мкс**

типовое значение .... **1 В/мкс**

Частота единичного усиления при $U_п = \pm 12$ В, $I_{упр} = 4$ мкА, $T = +25°$ С, не менее .... **3 МГц**

типовое значение .... **5 МГц**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **±(1,2 ... 13,2) В**

Максимальное входное синфазное напряжение .... **±10 В**

Максимальное входное дифференциальное напряжение .... **2,5 В**

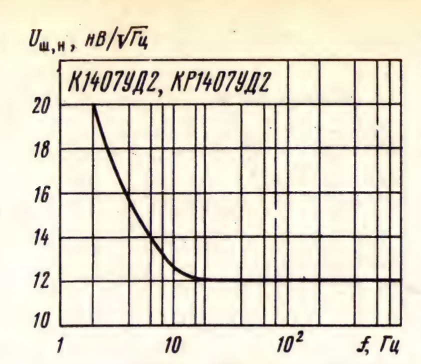
Ток нагрузки .... **20 ... 5000 мкА**

Минимальное сопротивление нагрузки .... **2 кОм**

Температура окружающей среды .... **−60 ... +85° С**



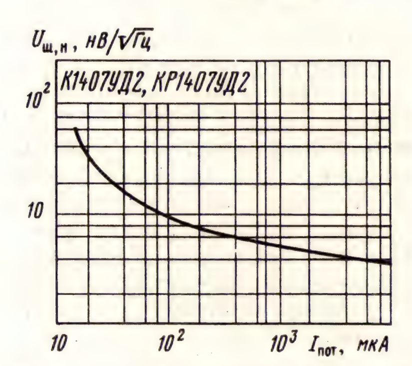
Зависимость тока потребления от тока управления



Зависимость приведенного ко входу микросхемы напряжения шумов от частоты при $R_г=0$, $I_{упр}=4$ мкА



Зависимость напряжения смещения нуля от тока потребления при $U_п=\pm12$ В



Зависимость приведенного ко входу микросхемы напряжения шумов от тока потребления при $R_г=0$, $f=1$ кГц

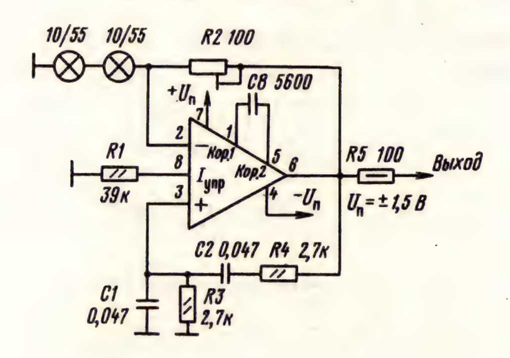


Зависимость коэффициента усиления напряжения от тока потребления



Зависимость коэффициента усиления напряжения от напряжения питания

Схемы включения



Принципиальная схема низковольтного звукового генератора-пробника на микросхеме К1407УД2 ($f=1$ кГц)

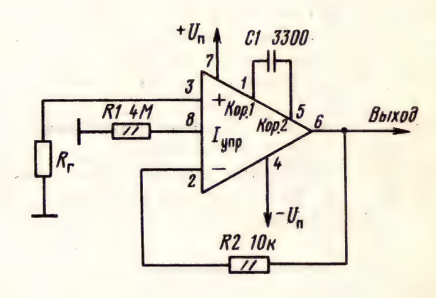


Схема включения микросхем К1407УД2 и КР1407УД2 в режиме повторителя напряжения

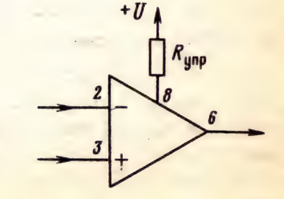
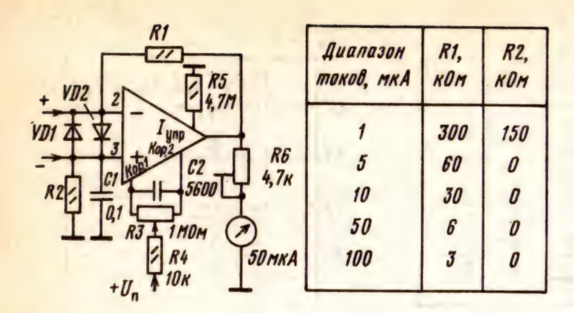


Схема подачи тока управления: $R_{упр}=(|\overrightarrow{\Delta U}|)-0{,}7/I_{упр}$



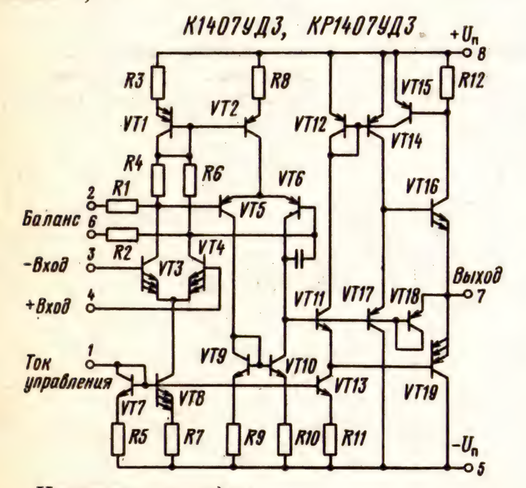
Диапазон токов, мкА	R1, кОм	R2, кОм
1	300	150
5	60	0
10	30	0
50	6	0
100	3	0

Принципиальная схема микроамперметра и таблица сопротивлений резисторов, определяющих пределы измерения тока

К1407УД3, КР1407УД3

Микросхемы представляют собой программируемые малошумящие широкополосные операционные усилители с регулируемыми токами управления. Выполнены на биполярных транзисторах с изоляцией элементов *p-n* переходом. Рассчитаны на работу с низкоомными источниками сигналов (от 100 до 10 кОм). Предназначены для применения в видеоусилителях.

Корпус микросхемы К1407УД3 типа 301.8-2, КР1407УД3 — типа 2101.8-1 (см. К1407УД1, КР1407УД1). Масса микросхемы в корпусе 301.8-2 не более 1,5 г, в корпусе 2101.8-1 — не более 0,7 г.



Назначение выводов:

в корпусе 301.8-2: *1* — ток управления; *2* — коррекция 1 (баланс); *3* — инвертирующий вход усилителя; *4* — неинвертирующий вход усилителя; *5* — питание ($-U_п$); *6* — коррекция 2 (баланс); *7* — выход усилителя; *8* — питание ($+U_п$);

в корпусе 2101.8-1: *1* — коррекция 1 (баланс); *2* — инвертирующий вход усилителя; *3* — неинвертирующий вход усилителя; *4* — питание ($-U_п$); *5* — коррекция 2 (баланс); *6* — выход усилителя; *7* — питание ($+U_п$); *8* — ток управления.

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **±6 В**

Ток потребления при $U_п = \pm 6$ В, $I_{упр} = 60$ мкА, $T = +25°$ С, не более .... **2 мА**

типовое значение .... **0,8 мА**

Нормированное напряжение шума при $U_п = \pm 6$ В, $I_{упр} = 125$ мкА, $R_н = 10$ кОм, $R_г = 0$, $f = 1$ кГц:

при $T = +25°$ С, не более .... **3 нВ/$\sqrt{Гц}$**

при $T = -60$ и $+85°$ С, не более .... **4 нВ/$\sqrt{Гц}$**

типовое значение .... **2 нВ/$\sqrt{Гц}$**

Максимальное выходное напряжение при $U_п = \pm 6$ В, $I_{упр} = 60$ мкА, $R_н = 2$ кОм, $T = +25°$ С, не менее .... **±3 В**

типовое значение .... **±4 В**

Напряжение смещения нуля при $U_п = \pm 6$ В, $I_{упр} = 60$ мкА, $T = +25°$ С, не более .... **5 мВ**

типовое значение .... **0,5 мВ**

Входной ток при $U_п = \pm 6$ В, $I_{упр} = 60$ мкА, $T = +25°$ С, не более .... **5 мкА**

типовое значение .... **1 мкА**

Разность входных токов при $U_п = \pm 6$ В, $I_{упр} = 60$ мкА, $T = +25°$ С, не более .... **1 мкА**

типовое значение .... **0,05 мкА**

Коэффициент усиления напряжения при $U_п = \pm 6$ В, $I_{упр} = 60$ мкА:

при $T = +25°$ С, не менее .... **10^4**

типовое значение .... **$2 \cdot 10^4$**

при $T = -60$ и $+85°$ С, не менее ... **$0{,}8 \cdot 10^4$**

типовое значение .... **$1{,}5 \cdot 10^4$**

Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_п = \pm 6$ В, $I_{упр} = 60$ мкА, $T = +25°$ С, не менее .... **76 дБ**

типовое значение .... **100 дБ**

Скорость нарастания выходного напряжения при $U_п = \pm 6$ В, $I_{упр} = 60$ мкА, $T = +25°$ С, не менее .... **5 В/мкс**

типовое значение .... **10 В/мкс**

Температурный дрейф напряжения смещения нуля при $U_п = \pm 6$ В, $I_{упр} = \pm 60$ мкА, $T = -60 \ldots +85°$ С, не более .... **20 мкВ/° С**

типовое значение .... **5 мкВ/° С**

Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **±2 ... ±12 В**

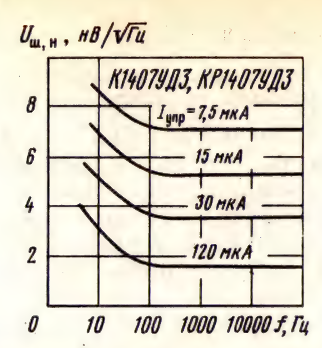
Максимальное входное дифференциальное напряжение .... **±2,5 В**

Максимальное входное синфазное напряжение .... **$|U_п - 1{,}5|$ В**

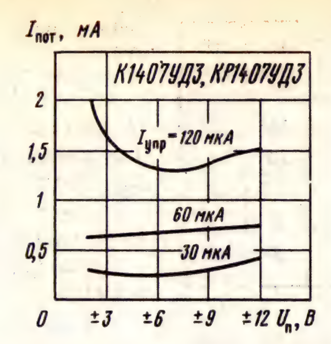
Максимальный ток нагрузки .... **2,5 мА**

Ток управления .... **10 ... 150 мкА**

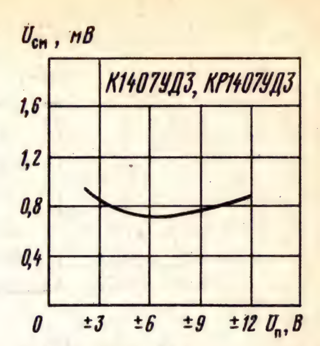
Температура окружающей среды .... **−60 ... +85° С**



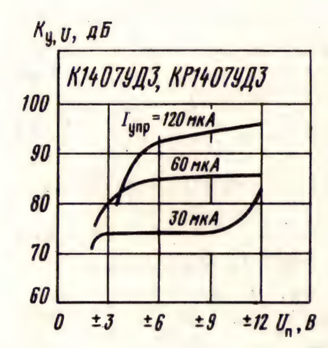
Зависимости приведенного ко входу микросхемы напряжения шумов от частоты при различных значениях тока управления



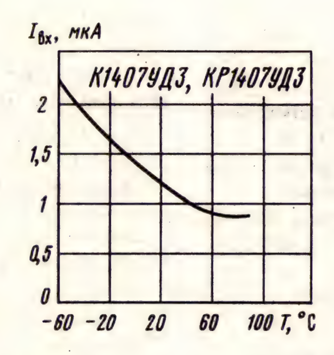
Зависимости тока потребления от напряжения питания при различных значениях тока управления



Зависимость напряжения смещения нуля от напряжения питания при $I_{упр} = 60$ мкА



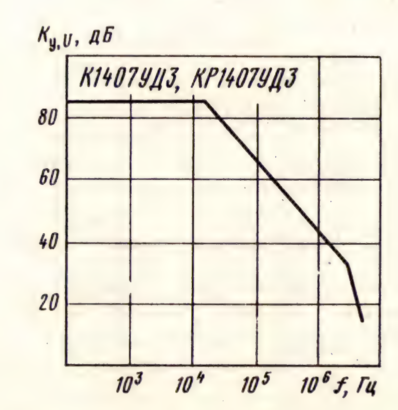
Зависимости коэффициента усиления напряжения от напряжения питания при различных значениях тока управления



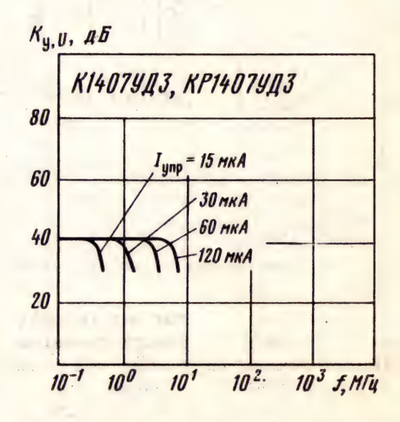
Зависимость входного тока от температуры окружающей среды при $I_{упр} = 60$ мкА



Зависимости максимального выходного напряжения от температуры окружающей среды



Зависимость коэффициента усиления напряжения от частоты при $I_{упр} = 60$ мкА



Амплитудно-частотные характеристики усилителя на микросхемах К1407УД3, КР1407УД3 при различных значениях тока управления

Схемы включения

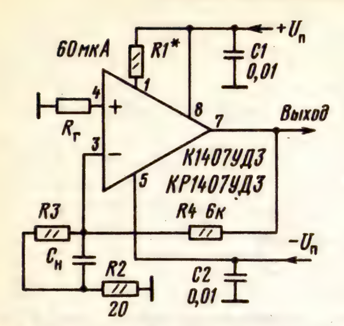


Схема включения микросхем К1407УД3 и КР1407УД3 с компенсацией напряжения смещения ($R_г \geq 3$ кОм, $K_{y,U} \geq 100$, $R3R_{о.с}/(R3 \pm R_{о.с}) = R_г$ где $R_{о.с}$ — сопротивление цепи обратной связи)

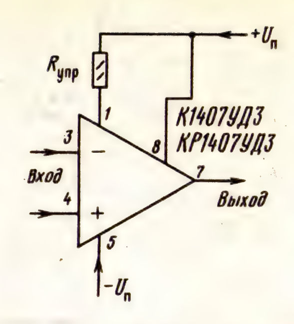


Схема включения начального источника тока микросхем К1407УД3 и КР1407УД3 при $R_{упр} = (2U_п - 0{,}7)/I_{упр}$

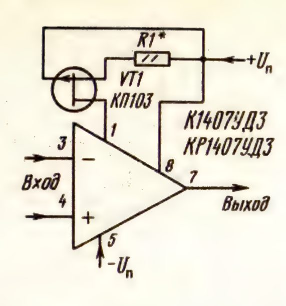


Схема включения микросхем К1407УД3 и КР1407УД3 с генератором начального тока

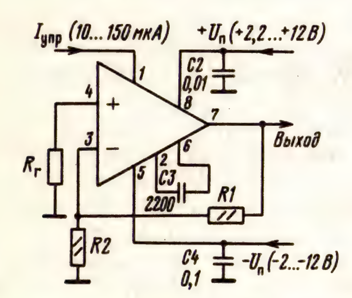
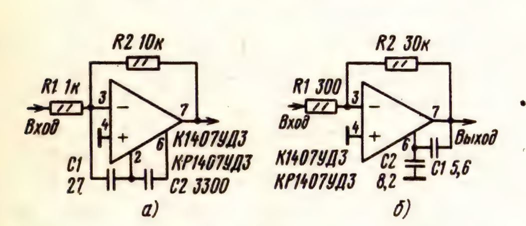


Схема подачи регулирующего напряжения на микросхемы К1407УД3 и КР1407УД3 ($I_{упр} = (2U_п - 0{,}7)/R_{упр}$; $R1 \leq 100$ кОм; $R_г \leq 10$ кОм)

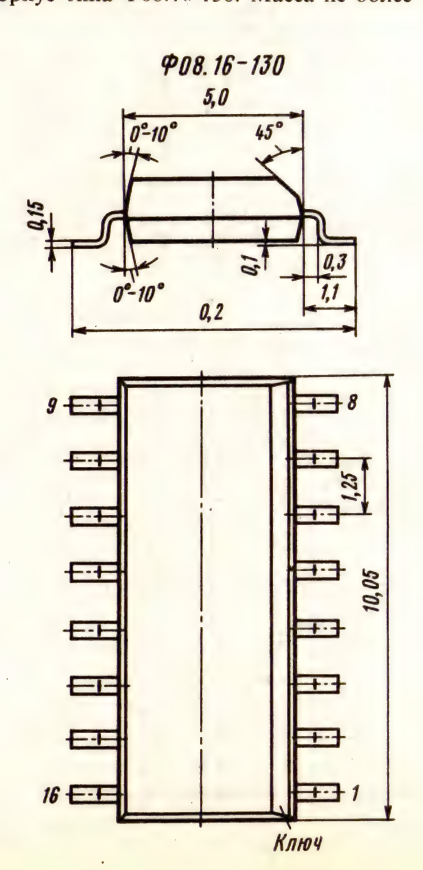


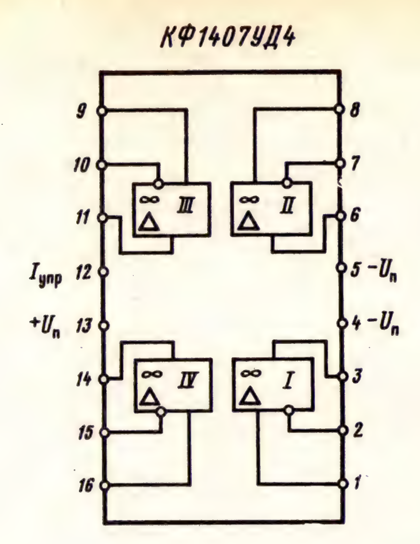
Схемы включения микросхем К1407УД3 и КР1407УД3 при различных значениях $K_{y,U}$, обеспечивающие максимальную полосу пропускания при минимальной неравномерности АЧХ: *а* — $K_{y,U} = 10$, $I_{упр} = 100$ мкА; *б* — $K_{y,U} = 100$, $I_{упр} = 100$ мкА

КФ1407УД4

Микросхема представляет собой четырехканальный операционный усилитель с пониженным уровнем шумов. Выполнена на биполярных транзисторах с изоляцией элементов *p-n* переходом. Обеспечивается возможность управления статическими, динамическими и шумовыми характеристиками с помощью внешних элементов. Предназначена для применения в тракте воспроизведения и записи звука в малогабаритной аппаратуре с автономным питанием.

Корпус типа Ф08.16-130. Масса не более 1 г.





Нормированное напряжение шума при $U_п = \pm 1{,}5$ В, $I_{упр} = 20$ мкА, $R_г = 0$, $f = 10$ кГц:

при $T = +25°$ С, не более .... **7,5 нВ/$\sqrt{Гц}$**

типовое значение .... **5,0 нВ/$\sqrt{Гц}$**

при $T = -10$ и $+70°$ С, не более .... **10 нВ/$\sqrt{Гц}$**

типовое значение .... **6,0 нВ/$\sqrt{Гц}$**

Максимальное выходное напряжение при $U_п = \pm 1{,}5$ В, $I_{упр} = 20$ мкА, $R_н = 2$ кОм, не менее:

при $T = +25°$ С .... **±0,65 В**

при $T = -10$ и $+70°$ С .... **±0,55 В**

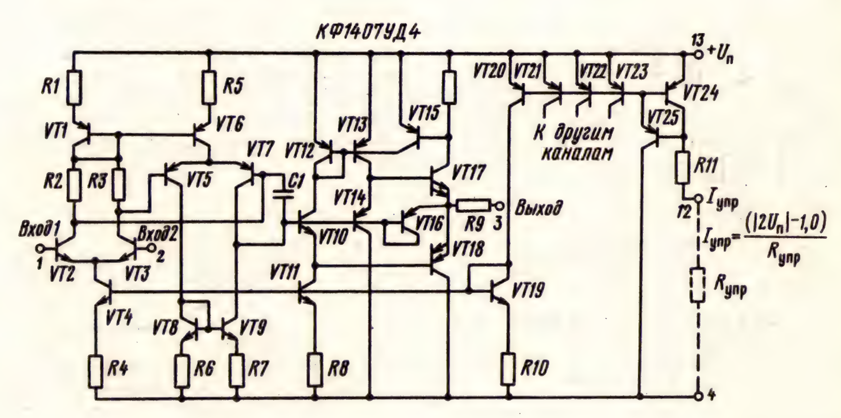
Напряжение смещения нуля при $U_п = \pm 1{,}5$ В, $I_{упр} = 20$ мкА, $T = +25°$ С, не более .... **5 мВ**

типовое значение .... **1,5 мВ**

Входной ток при $U_п = \pm 1{,}5$ В, $I_{упр} = 20$ мкА:

при $T = +25°$ С, не более .... **2 мкА**

типовое значение .... **0,5 мкА**



Функциональный состав: I, II, III и *IV* — операционные усилители 1-го, 2-го, 3-го и 4-го каналов соответственно.

Назначение выводов: 1 — неинвертирующий вход 1-го канала (+); *2* — инвертирующий вход 1-го канала (−); *3* — выход 1-го канала; *4, 5* — *питание* ($-U_п$); *6* — выход 2-го канала; *7* — инвертирующий вход 2-го канала (−); *8* — неинвертирующий вход 2-го канала (+); *9* — неинвертирующий вход 3-го канала (+); *10* — инвертирующий вход 3-го канала (−); *11* — выход 3-го канала; *12* — ток управления; *13* — питание ($+U_п$); *14* — выход 4-го канала; *15* — инвертирующий вход 4-го канала (−), *16* — неинвертирующий вход 4-го канала (+).

Электрические параметры

Номинальное напряжение питания .... **±1,5 В**

Ток потребления (общий) при $U_п = \pm 1{,}5$ В, $I_{упр} = 20$ мкА, $R_н = 2$ кОм, $U_{вх} = 0$:

при $T = +25°$ С, не более .... **2 мА**

типовое значение .... **0,7 мА**

при $T = -10$ и $+70°$ С, не более .... **2,5 мА**

при $T = -10$ и $+70°$ С, не более .... **2,5 мкА**

Разность входных токов при $U_п = \pm 1{,}5$ В, $I_{упр} = \pm 20$ мкА:

при $T = +25°$ С, не более .... **0,5 мкА**

типовое значение .... **0,06 мкА**

при $T = -10$ и $+70°$ С, не более .... **1 мкА**

Коэффициент усиления напряжения при $U_п = \pm 1{,}5$ В, $I_{упр} = 20$ мкА:

при $T = +25°$ С, не менее **3000**

типовое значение **4000**

при $T = -10$ и $+70°$ С, не менее **2000**

Коэффициент ослабления синфазных входных напряжений при $U_п = \pm 1{,}5$ В, $I_{упр} = 20$ мкА, $T = +25°$ С, не менее .... **70 дБ**

Частота единичного усиления при $U_п = \pm 1{,}5$ В, $I_{упр} = 20$ мкА, $T = +25°$ С, не менее .... **1 МГц**

типовое значение .... **3 МГц**

Скорость нарастания выходного напряжения при $U_п = \pm 1{,}5$ В, $I_{упр} = 20$ мкА, $K = -10$, $T = +25°$ С, не менее .... **1 В/мкс**

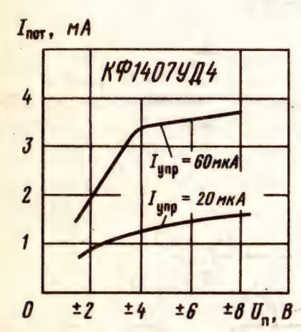
типовое значение .... **3 В/мкс**

Коэффициент разделения каналов при $U_п = \pm 1{,}5$ В, $I_{упр} = 20$ мкА, $T = +25°$ С, типовое значение .... **80 дБ**

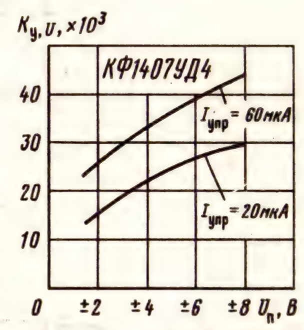
Предельные эксплуатационные данные

Напряжение питания .... **±1,5 ... ±6 В**
Максимальное входное дифференциальное напряжение .... **±2,5 В**
Максимальное входное синфазное напряжение .... **$|U_п - 1{,}5|$ В**
Максимальный ток нагрузки любого канала .... **2,5 мА**
Ток управления .... **5 ... 100 мкА**
Температура окружающей среды .... **−10 ... +70° С**

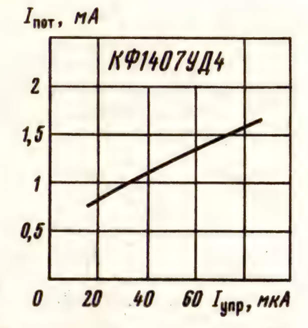
Примечание. Допустимое значение статического потенциала 200 В.



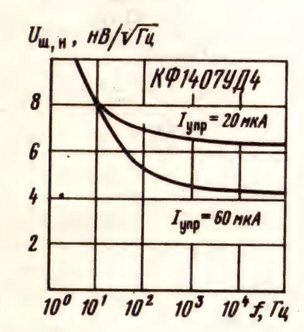
Зависимости тока потребления от напряжения питания при различных значениях тока управления



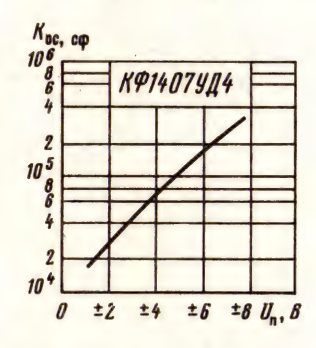
Зависимость коэффициента усиления от напряжения питания при различных значениях тока управления



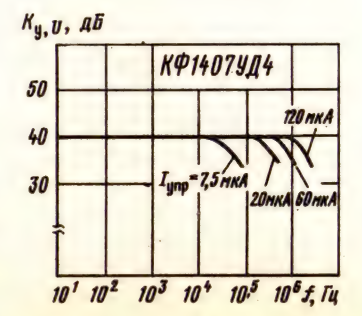
Зависимость тока потребления от тока управления при $U_п = \pm 1{,}5$ В



Зависимости приведенного ко входу микросхемы напряжения шумов от частоты при различных значениях тока управления



Зависимость коэффициента ослабления напряжения синфазного сигнала от напряжения питания



Зависимости коэффициента усиления напряжения от частоты при различных значениях тока управления

Схемы включения

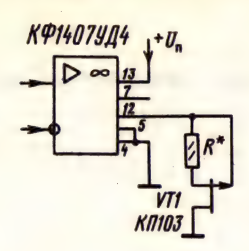
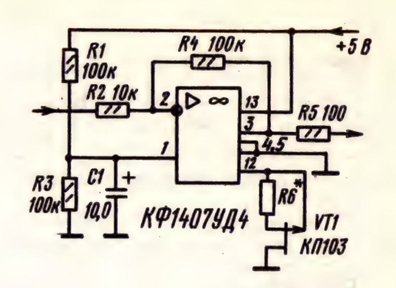
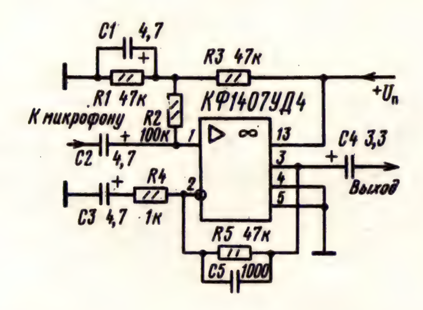


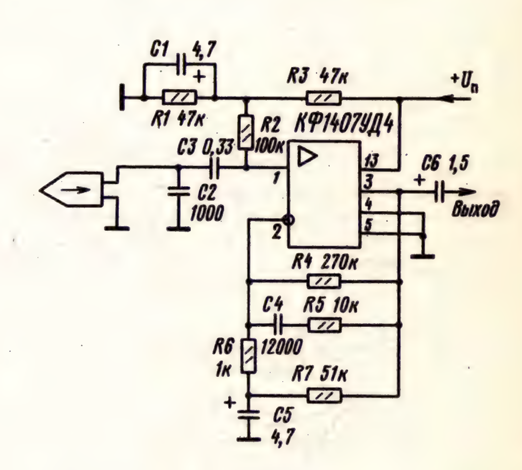
Схема включения источника тока управления при однополярном питании



Принципиальная схема микромощного масштабного усилителя



Принципиальная схема предварительного усилителя для микрофона



Принципиальная схема предварительного усилителя кассетного магнитофона

Приложение 1

Таблица П1

Отечественные микросхемы и их зарубежные аналоги

Тип микросхемы	Функциональное назначение	Зарубежный аналог
К142ЕН1	Стабилизатор напряжения	μA723C
К142ЕН2	»	μA723C
К142ЕН6	Двуполярный стабилизатор напряжения	SG1501
К142ЕН8А	Стабилизатор напряжения (9 В)	SG7808K
К142ЕН8Б	Стабилизатор напряжения (12 В)	SG7812K
К142EN8В	Стабилизатор напряжения (15 В)	SG7815K
К142ЕН9А	Стабилизатор напряжения (20 В)	SG7818K
К142ЕН9Б	Стабилизатор напряжения (24 В)	SG7824K
К142ЕН9В	Стабилизатор напряжения (27 В)	LAS1528
К174АФ1	Схема синхронизации генератора строчной развертки	TBA920
К174АФ5	*R-G-B*-матрица цветовых сигналов с фиксацией уровней	TBA2530
К174ГЛ1	Генератор кадровой развертки	TDA1170
К174ГЛ1А	То же	TDA1270
К174ГЛ2	« »	TEA1120
К174КП1	Аналоговый мультиплексор на четыре двухканальных входа и один выход в каждом канале	TDA1029
К174ПС1	Двойной балансный преобразователь частоты	S042
К174УК1	Схема регулятора яркости, контрастности, насыщенности	TCA660
К174УН7	Усилитель мощности НЧ (4,5 Вт)	TBA810, TBA810S, A210K
К174УН9	Усилитель мощности НЧ (5 Вт)	TCA940
К174УН10	Электронный регулятор тембра	TCA740A
К174УН11	Усилитель мощности НЧ (15 Вт)	TDA2020
К174УН12	Электронный регулятор громкости и баланса	TCA730A
К174УН13	Универсальный усилитель для аппаратуры магнитной записи	TDA1002
К174УН14	Усилитель мощности НЧ (4,5 Вт)	TDA2003
К174УН15	Двухканальный усилитель мощности НЧ (2×6 Вт)	TDA2004
К174УП1	Усилитель яркостного сигнала и устройство электронной регулировки размаха выходного сигнала, привязки и регулировки уровня черного	TBA970, A270
К174УР1	УПЧ ЧМ, ЧМ-демодулятор, предварительный УНЧ	TBA120S
К174УР2	УПЧ канала изображения	TDA440
У174УР4	УПЧ ЧМ, ЧМ-демодулятор, предварительный УНЧ	TBA120U
К174УР5	УПЧ канала изображения, видеодетектор и устройство обработки видеосигнала	TDA2541 A241
К174УР7	Экономичный тракт обработки ЧМ-сигнала с низкой ПЧ	TCA770
К174ХА2	Многофункциональная микросхема приемного АМ-тракта	TCA440, A244
К174ХА3	Компандерный шумоподавитель	NE545B
К174ХА6	Многофункциональная микросхема приемного ЧМ-тракта	TDA1047
К174ХА8	Сдвоенный синхронный демодулятор цветовой поднесущей для систем СЕКАМ и ПАЛ	TCA650
К174ХА9	Предварительный усилитель-ограничитель сигналов цветности для работы в системе СЕКАМ и в двухсистемных устройствах ПАЛ-СЕКАМ	TCA640
К174ХА10	Многофункциональная микросхема радиоприемного АМ-ЧМ тракта	TDA1083
К174ХА11	БИС синхронизации цветного телевизионного приемника	TDA2593, A255
К174ХА12	Универсальная ВЧ-система ФАПЧ с замкнутым контуром обратной связи	NE561
К174ХА15	Многофункциональная микросхема для УКВ блоков радиоприемных устройств	TDA1062
К174ХА16	Декодер сигналов цветности системы СЕКАМ	TDA3520
К174ХА17	Устройство обработки демодулированных цветоразностных и яркостных сигналов	TDA3501
К174ХА20	Многофункциональная микросхема МА для построения селекторов каналов телевизионных приемников	TDA2000A
К175УВ4	ВЧ усилитель-преобразователь	CA3005
КР198НТ1	Транзисторная сборка из пяти *n-p-n* транзисторов	UL1111

Тип микросхемы	Функциональное назначение	Зарубежный аналог
К538УН1	Малошумящий предварительный УНЧ	LM382
К548УН1	Спаренный малошумящий предварительный УНЧ	LM381
К572ПА1	10-разрядный умножающий ЦАП	AD7520
К572ПА2	12-разрядный ЦАП с функцией записи и хранения цифровой информации	AD7545
К572ПВ1	АЦП на 12 двоичных разрядов	AD7570
К572ПВ2	Интегрирующий АЦП на 3,5 десятичных разряда с выходом на семисегментный индикатор	JC7101
К574УД1	Быстродействующий ОУ	AD513
К574УД2	Сдвоенный быстродействующий ОУ	TL083
КР590КТ1	Четырехканальный МОП-коммутатор с устройством управления	AD7519
КР590КН1	Восьмиканальный МОП-коммутатор с дешифратором	3708
КР590КН2	Четырехканальный МОП-ключ с устройством управления	H11800
КР590КН3	Восьмиканальный (4 × 2) аналоговый коммутатор с дешифратором	H1509
КР590КН4	Четырехканальный аналоговый ключ с устройством управления	H15043
КР590КН5	Четырехканальный аналоговый ключ с устройством управления (однополюсное включение)	H1201
КР590КН6	Восьмиканальный аналоговый коммутатор с дешифратором	H1508A
КР590КН7	Четырехканальный аналоговый ключ с устройством управления (двухполюсное включение)	H15046
КР590КН8	Четырехканальный аналоговый ключ с повышенным быстродействием (однополюсное включение)	5000
К1003ПП1	Аналого-кодовый преобразователь для высвечивания столбика на шкале из 12 светоизлучающих диодов	UAA180 UL1980
КМ1003ПП2	Аналого-кодовый преобразователь для высвечивания одного из 16 светоизлучающих диодов на шкале	UAA170 UL1970
КР1005ПС1	Формирователь опорной частоты для преобразования сигнала цветности	AN6371
КР1005ПС2	Формирователь опорной частоты кадров	AN6342
КР1005УЛ1	Предварительный усилитель видеосигналов	AN6320
КР1005ХА1	Автоматический регулятор частоты вращения вала электродвигателя постоянного тока	AN6341
КР1005ХА2	Автоматический регулятор средней частоты вращения вала электродвигателя блока видеоголовок	AN6350
КР1005ХА4	Усилитель яркостного сигнала в канале записи видеомагнитофона	AN6310
КР1005ХА5	Устройство обработки яркостного сигнала в канале воспроизведения видеомагнитофона	AN6332
КР1005ХА6	Устройство обработки цветового сигнала и выделения сигнала цветовой синхронизации видеомагнитофона	AN6360
КР1005ХА7	Формирователь строчных импульсов и генератор поднесущей частоты	AN6362
КР1005ХА8	Многофункциональная микросхема ФАПЧ с разомкнутой цепью управления ГУН	XR-S200
КР1006ВИ1	Времязадающее устройство (таймер)	NE555, LM555
К1100СК2	Устройство выборки и хранения аналогового сигнала	LF-398
К1107ПВ1	Быстродействующий АЦП	TDC1014
К1107ПВ2	Восьмиразрядный АЦП	TDC1007
К1107ПВ3	Шестиразрядный АЦП с частотой квантования 50 ... 100 МГц	SDA5020
К1108ПА1	Быстродействующий прецизионный ЦАП	H1562
К1108ПВ1	То же	TDC1013J
К1108ПП1	Прецизионный преобразователь напряжение — частота — напряжение	VFC-32KP
К1109КТ2	Коммутатор тока	ULN2001A
К1113ПВ1	АЦП на 10 двоичных разрядов	AD571KD
К1407УД2	Программируемый малошумящий ОУ	LM4250

Приложение 2

Таблица П2

Указатель типов микросхем по функциональному назначению

Функциональное назначение	Тип микросхемы	Страница
Аналоговые ключи, переключатели		
Аналоговый переключатель	К143КТ1, КР143КТ1	51
Последовательный прерыватель	К162КТ1, КР162КТ1	79
Двухканальный аналоговый мультиплексор на четыре входа и один выход в каждом канале	К174КП1	94
Восьмиканальный МОП-коммутатор с дешифратором	К590КН1, КР590КН1	249
Четырехканальный МОП-ключ с устройством управления	К590КН2, КР590КН2	251
Восьмиканальный (4×2) аналоговый коммутатор с дешифратором	К590КН3, КР590КН3	253
Четырехканальный аналоговый ключ с устройством управления	К590КН4, КР590КН4	256
Четырехканальный аналоговый ключ с устройством управления (однополюсное включение)	К590КН5, КР590КН5	258
Восьмиканальный аналоговый коммутатор с дешифратором	К590КН6, КР590КН6	261
Четырехканальный аналоговый ключ с устройством управления (двухполюсное переключение)	К590КН7, КР590КН7	263
Четырехканальный аналоговый ключ с повышенным быстродействием (однополюсное включение) для коммутации напряжения −10 ... +10 В	К590КН8А, КР590КН8А	265
Четырехканальный аналоговый ключ с повышенным быстродействием (однополюсное включение) для управления микросхемами К590КН8А, КР590КН8А	К590КН8Б, КР590КН8Б	265
Двухканальный аналоговый ключ с устройством управления (однополюсное включение)	К590КН9, КР590КН9	268
Четырехканальный МОП-коммутатор с устройством управления	К590КТ1, КР590КТ1	270
МОП-ключ	КР1014КТ1А—КР1014КТ1В	304
Семиканальный ключ для управления приборами отображения информации	К1109КТ2	337
Семиканальный ключ для управления приборами отображения информации	К1109КТ21—К1109КТ24	339
Восьмиканальный ключ для управления приборами отображения информации	К1109КТ61—К1109КТ65	342
Операционные усилители		
Операционный усилитель средней мощности	К157УД1	55
Двухканальный операционный усилитель	К157УД2	59
Быстродействующий операционный усилитель	К574УД1А—К574УД1В, КР574УД1А—КР574УД1В	245
Двухканальный быстродействующий операционный усилитель	К574УД2А, К574УД2Б, КР574УД2А, КР574УД2Б	247
Четырехканальный операционный усилитель	К1401УД1	354
Четырехканальный операционный усилитель	К1401УД2	356
Четырехканальный управляемый операционный усилитель	К1401УД3	356
Малошумящий широкополосный операционный усилитель	К1407УД1, КР1407УД1	363
Программируемый малошумящий операционный усилитель	К1407УД2, КР1407УД2	366
Программируемый малошумящий широкополосный операционный усилитель	К1407УД3, КР1407УД3	368
Четырехканальный операционный усилитель с пониженным уровнем шума	КФ1407УД4	370
Усилители низкой частоты		
Двухкаскадный усилитель постоянного тока	К118УН1А—К118УН1Д	24
Каскодный усилитель	К118УН2А—К118УН2В	27

Функциональное назначение	Тип микросхемы	Страница
Трехкаскадный предварительный усилитель низкой частоты	К157УН1А, К157УН1Б	65
Усилитель мощности низкой частоты с номинальной выходной мощностью 1 Вт	К174УН4А, К174УН4Б	105
Усилитель мощности низкой частоты с номинальной выходной мощностью 4,5 Вт	К174УН7	106
Усилитель мощности низкой частоты с номинальной выходной мощностью 5 Вт	К174УН9А, К174УН9Б	108
Электронный двухканальный регулятор тембра высших и низших звуковых частот	К174УН10А, К174УН10Б	110
Усилитель мощности низкой частоты с номинальной выходной мощностью 15 Вт	К174УН11	114
Электронный двухканальный регулятор громкости и баланса каналов	К174УН12	116
Усилитель мощности низкой частоты с номинальной выходной мощностью 4,5 Вт	К174УН14	123
Двухканальный усилитель мощности низкой частоты с выходной мощностью 6 Вт в каждом канале	К174УН15	126
Двухканальный усилитель низкой частоты для стереотелефонов	К174УН17	130
Двухканальный усилитель низкой частоты с номинальной выходной мощностью 1 Вт	К174УН18	131
Универсальный линейный усилитель	КР198УН1А — КР198УН1В	214
Малошумящий универсальный усилитель	К538УН1	217
Малошумящий низковольтный усилитель	К538УН2, КР538УН2	219
Сверхмалошумящий широкополосный усилитель	К538УН3А, К538УН3Б, КР538УН3А, КР538УН3Б	221
Двухканальный малошумящий усилитель	К548УН1А — К548УН1В	223
Малошумящий усилитель низкой частоты для слуховых аппаратов	К548УН2	228
Специализированная микросхема для высококачественных слуховых аппаратов	КР548УН3	229

Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи

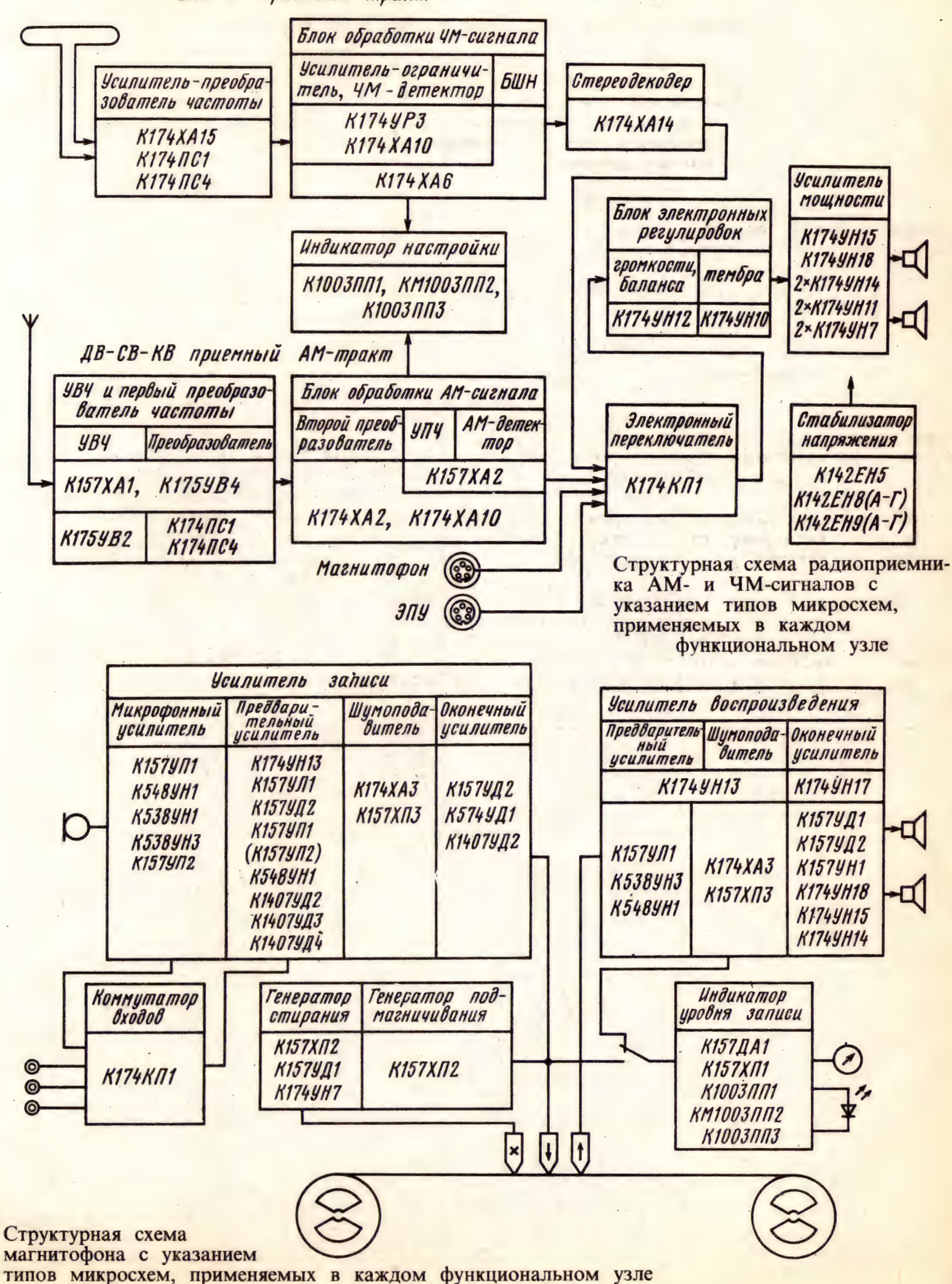
Функциональное назначение	Тип микросхемы	Страница
Умножающий цифро-аналоговый преобразователь	К572ПА1А — К572ПА1Г	232
12-разрядный умножающий цифро-аналоговый преобразователь	К572ПА2А — К572ПА2В	234
12-разрядный аналого-цифровой преобразователь последовательных приближений	К572ПВ1А — К572ПВ1В	238
Интегрирующий аналого-цифровой преобразователь на 3,5 десятичных разряда с выходом на семисегментный светодиодный индикатор	К572ПВ2А — К572ПВ2В, КР572ПВ2А — КР572ПВ2В	242
Быстродействующий шестиразрядный параллельный аналого-цифровой преобразователь	К1107ПВ1, КР1107ПВ1	313
Восьмиразрядный параллельный аналого-цифровой преобразователь	К1107ПВ2	317
Шестиразрядный параллельный аналого-цифровой преобразователь с частотой квантования 100 МГц	К1107ПВ3А, КМ1107ПВ3А	321
Шестиразрядный параллельный аналого-цифровой преобразователь с частотой квантования 50 МГц	К1107ПВ3Б, КМ1107ПВ3Б	321
12-разрядный прецизионный быстродействующий цифро-аналоговый преобразователь	К1108ПА1А, К1108ПА1Б	325
10-разрядный прецизионный быстродействующий функционально законченный аналого-цифровой преобразователь последовательного приближения	К1108ПВ1А, К1108ПВ1Б	328
Прецизионный преобразователь напряжение — частота — напряжение	К1108ПП1, КР1108ПП1	333
10-разрядный функционально законченный аналого-цифровой преобразователь последовательного приближения	К1113ПВ1А — К1113ПВ1В	346
Сверхбыстродействующий восьмиразрядный цифро-аналоговый преобразователь	К1118ПА1, КМ1118ПА1	351

Функциональное назначение	Тип микросхемы	Страница
Микросхемы для аппаратуры видеозаписи		
Формирователь опорной частоты для преобразования сигнала цветности	КР1005ПС1	277
Делитель частоты с программируемым коэффициентом деления	КР1005ПЦ1	279
Формирователь опорной частоты кадров	КР1005ПЦ2	281
Предварительный усилитель видеосигналов	КР1005УЛ1А, КР1005УЛ1Б	282
Автоматический регулятор частоты вращения вала электродвигателя постоянного тока	КР1005ХА1	285
Автоматический регулятор средней частоты вращения вала электродвигателя блока видеоголовок	КР1005ХА2	286
Усилитель яркостного сигнала в канале записи видеомагнитофона	КР1005ХА4	288
Устройство обработки яркостного сигнала в канале воспроизведения видеомагнитофона	КР1005ХА5	290
Устройство обработки цветового сигнала и выделения сигнала цветовой синхронизации видеомагнитофона	КР1005ХА6	293
Формирователь строчных импульсов и генератор поднесущей частоты	КР1005ХА7	295
Микросхемы для телевизионных устройств		
Устройство синхронизации генератора строчной развертки телевизионного приемника	К174АФ1	82
R-*G*-В-матрица цветовых сигналов и регулятор цветовой насыщенности	К174АФ4	85
R-*G*-В-матрица цветовых сигналов и устройство фиксации уровня черного и баланса белого цветов	К174АФ5	87
Генератор кадровой развертки	К174ГЛ1, К174ГЛ1А	89
Генератор кадровой развертки для черно-белых и цветных кинескопов	К174ГЛ2	91
Регулятор яркости, контрастности, насыщенности и формирователь зеленого цветоразностного сигнала	К174УК1	102
Усилитель яркостного сигнала и устройство электронной регулировки выходного сигнала, привязки и регулировки уровня черного	К174УП1	133
Усилитель-ограничитель ЧМ-сигнала, демодулятор и предварительный усилитель низкой частоты	К174УР1	135
УПЧ канала изображения	К174УР2	137
Усилитель-ограничитель ЧМ-демодулятора и предварительный УНЧ с АРУ	К174УР4	142
УПЧ канала изображения с АРУ, видеодетектором и устройством обработки видеосигнала	К174УР5	144
Широкополосный усилитель для компенсации потерь в пьезофильтрах УПЧ канала изображения	К174УР10	149
Одноканальный синхронный демодулятор цветовой поднесущей для сигналов, кодированных по системе СЕКАМ	К174ХА1	150
Сдвоенный синхронный демодулятор цветовой поднесущей для систем ПАЛ и СЕКАМ	К174ХА8	163
Предварительный усилитель и ограничитель сигналов цветности для работы в системе СЕКАМ и двухсистемных телевизорах ПАЛ-СЕКАМ	К174ХА9	166
Устройство синхронизации генераторов строчной и кадровой разверток и канала цветного изображения	К174ХА11	174
Декодер сигналов цветности системы СЕКАМ	К174ХА16	186
Устройство обработки демодулированных цветоразностных и яркостных сигналов	К174ХА17	188
Многофункциональная микросхема для селекторов каналов телевизионных приемников	К174ХА20	191

Функциональное назначение	Тип микросхемы	Страница
Микросхемы для аппаратуры магнитной записи и воспроизведения звука		
Двухканальный двухполупериодный выпрямитель среднего значения сигналов для управления приборами индикации средних уровней записываемого сигнала	К157ДА1	53
Двухканальный предварительный усилитель воспроизведения	К157УЛ1А, К157УЛ1Б	62
Двухканальный микрофонный усилитель и двухканальный предварительный усилитель записи	К157УП1А, К157УП1Б	66
Двухканальное пороговое устройство управления приборами индикации пиковых уровней записи с выпрямителем для системы АРУЗ	К157ХП1	71
Стабилизатор напряжения с электронным управлением и элементы генератора токов стирания и подмагничивания	К157ХП2	72
Адаптивный противошумный процессор, действующий по принципу динамической фильтрации	К157ХП3	74
Компандерный шумоподавитель	К174ХА3А, К174ХА3Б	156
Универсальный усилитель	К174УН13	120
Микросхемы для радиоприемников		
Двойной балансный преобразователь частоты	К174ПС1, КФ174ПС1	97
Двойной балансный преобразователь частоты	К174ПС4	101
Усилитель-ограничитель, ИМ-демодулятор и предварительный УНЧ	К174УР3	139
Экономичный тракт обработки ЧМ-сигнала с низкой промежуточной частотой	К174УР7	146
Многофункциональная микросхема приемного АМ-тракта	К174ХА2	152
Многофункциональная микросхема тракта ПМ-ЧМ радиоприемного устройства	К174ХА6	160
Многофункциональная микросхема радиоприемного АМ-ЧМ тракта	К174ХА10	169
Многофункциональная микросхема для УКВ блоков радиоприемных устройств	К74ХА15	183
Универсальный высокочастотный усилитель-преобразователь	К157ХА1А, К157ХА1Б	68
УПЧ с АРУ и амплитудным детектором	К157ХА2	70
Детектор АМ-сигнала и детектор АРУ с УПТ	К175ДА1	194
Широкополосный усилитель	К175УВ1А, К175УВ1Б	195
Универсальный усилитель на основе дифференциального усилителя	К175УВ2А, К175УВ2Б	196
Универсальный экономичный широкополосный усилитель	К175УВ3А, К175УВ3Б	198
Усилитель-преобразователь высокой частоты на основе дифференциального усилителя	К175УВ4	199
Микросхемы для синтезаторов частот		
Высокочастотный делитель частоты с постоянным коэффициентом деления 2	КМ193ИЕ1	200
Высокочастотный делитель частоты с программируемым коэффициентом деления 10/11	КМ193ИЕ2	203
Маломощный делитель частоты с программируемым коэффициентом деления	КМ193ИЕ3, КР193ИЕ3	205
Маломощный делитель частоты с постоянным коэффициентом деления 32	КМ193ИЕ4, КР193ИЕ4	208
Высокочастотный делитель частоты с постоянным коэффициентом деления 64 и 256	КМ193ИЕ6, КР193ИЕ6	208
Сверхвысокочастотный делитель частоты с коэффициентом деления 4	К193ИЕ7	209

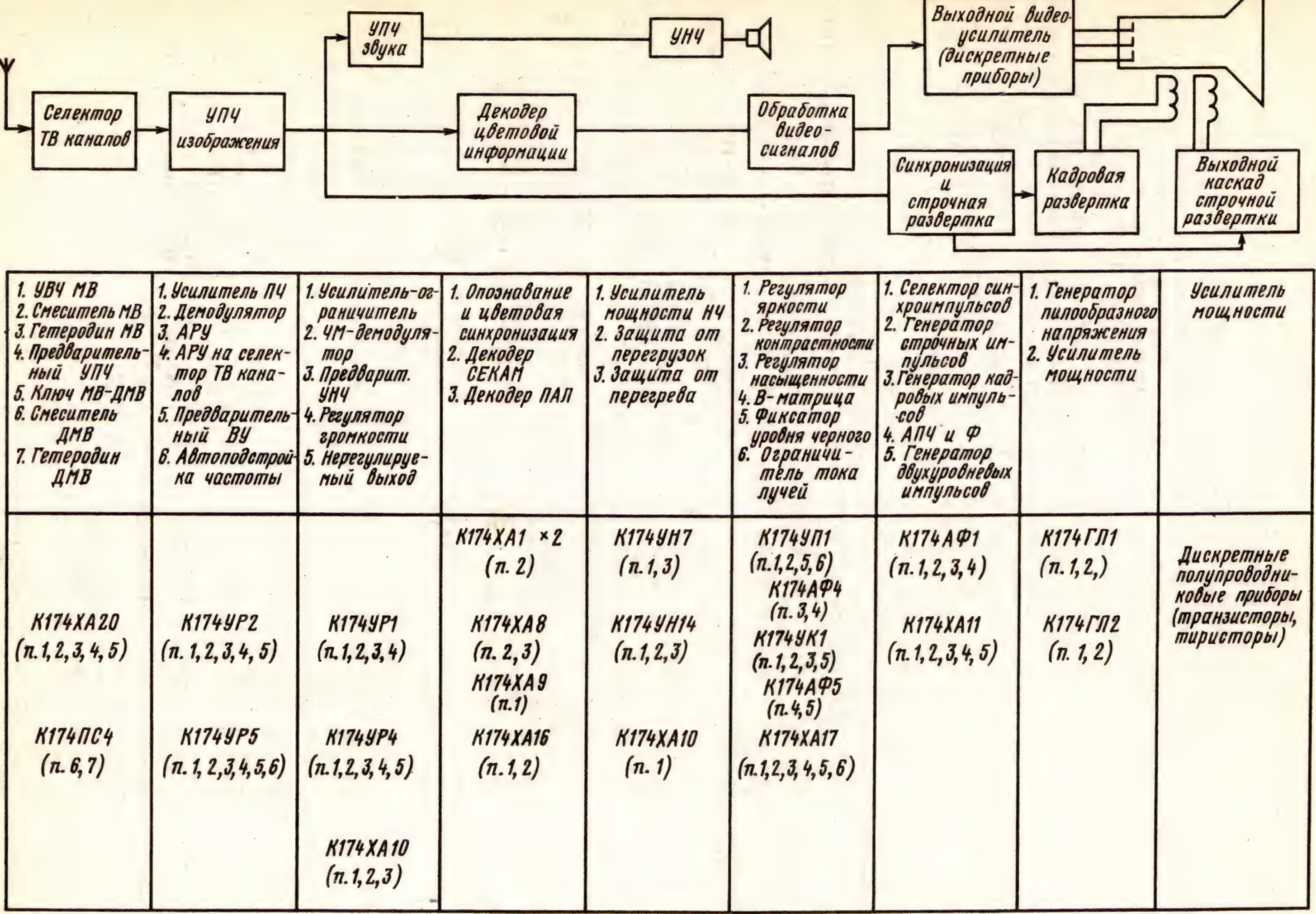
Функциональное назначение	Тип микросхемы	Страница
Микросхемы для управления устройствами индикации		
Аналого-кодовый преобразователь для высвечивания столбика на шкале из 12 светоизлучающих диодов	К1003ПП1	273
Аналого-кодовый преобразователь для высвечивания одного из 16-светоизлучающих диодов на шкале	К1003ПП2	275
Аналого-кодовый преобразователь для высвечивания одного из 10 светоизлучающих диодов на шкале	К1003ПП3	276
Микросхемы для кино- и фотоаппаратуры		
Логарифмический преобразователь с суммирующим усилителем, стабилизатором напряжения и источником опорного напряжения	К1112ПП1	343
Устройство определения баланса электрического моста с устройством индикации	К1112ПП2	344
Микросхемы различного назначения		
Однокаскадные дифференциальные усилители постоянного тока	К118УД1А—К118УД1В	22
Сборка из двух *n-p-n* транзисторов (базовая схема дифференциального усилителя)	КР159НТ1А—КР159НТ1Е	76
Матрица из пяти *n-p-n* транзисторов	КР198НТ1А, КР198НТ1Б,	211
Матрица из четырех *n-p-n* транзисторов	КР198НТ2А, КР198НТ2Б, КР198НТ3А, КР198НТ3Б,	
Матрица из трех *n-p-n* транзисторов	КР198НТ4А, КР198НТ4Б	
Матрица из пяти *p-n-p* транзисторов	КР198НТ5А, КР198НТ5Б,	213
Матрица из четырех *p-n-p* транзисторов	КР198НТ6А, КР198НТ6Б, КР198НТ7А, КР198НТ7Б,	
Матрица из трех *p-n-p* транзисторов	КР198НТ8А, КР198НТ8Б	
Многофункциональный дифференциальный усилитель	КР198УТ1А, КР198УТ1Б	216
Времязадающее устройство (таймер)	КР1006ВИ1	306
Устройство выборки и хранения аналогового сигнала	К1100СК2, КР1100СК2	308
Устройство управления импульсными источниками вторичного электропитания	К1114ЕУ3	349

Приложение 3 Структурные схемы некоторых видов радиоэлектронной аппаратуры



Структурная схема радиоприемника АМ- и ЧМ-сигналов с указанием типов микросхем, применяемых в каждом функциональном узле

Структурная схема магнитофона с указанием типов микросхем, применяемых в каждом функциональном узле



1. УВЧ МВ 2. Смеситель МВ 3. Гетеродин МВ 4. Предварительный УПЧ 5. Ключ МВ-ДМВ 6. Смеситель ДМВ 7. Гетеродин ДМВ	1. Усилитель ПЧ 2. Демодулятор 3. АРУ 4. АРУ на селектор ТВ каналов 5. Предварительный ВУ 6. Автоподстройка частоты	1. Усилитель-ограничитель 2. ЧМ-демодулятор 3. Предварит. УНЧ 4. Регулятор громкости 5. Нерегулируемый выход	1. Опознавание и цветовая синхронизация 2. Декодер СЕКАМ 3. Декодер ПАЛ	1. Усилитель мощности НЧ 2. Защита от перегрузок 3. Защита от перегрева	1. Регулятор яркости 2. Регулятор контрастности 3. Регулятор насыщенности 4. B-матрица 5. Фиксатор уровня черного 6. Ограничитель тока лучей	1. Селектор синхроимпульсов 2. Генератор строчных импульсов 3. Генератор кадровых импульсов 4. АПЧ и Ф 5. Генератор двухуровневых импульсов	1. Генератор пилообразного напряжения 2. Усилитель мощности	Усилитель мощности
К174ХА20 (п. 1, 2, 3, 4, 5) К174ПС4 (п. 6, 7)	К174УР2 (п. 1, 2, 3, 4, 5) К174УР5 (п. 1, 2, 3, 4, 5, 6)	К174УР1 (п. 1, 2, 3, 4) К174УР4 (п. 1, 2, 3, 4, 5) К174ХА10 (п. 1, 2, 3)	К174ХА1 ×2 (п. 2) К174ХА8 (п. 2, 3) К174ХА9 (п. 1) К174ХА16 (п. 1, 2)	К174УН7 (п. 1, 3) К174УН14 (п. 1, 2, 3) К174ХА10 (п. 1)	К174УП1 (п. 1, 2, 5, 6) К174АФ4 (п. 3, 4) К174УК1 (п. 1, 2, 3, 5) К174АФ5 (п. 4, 5) К174ХА17 (п. 1, 2, 3, 4, 5, 6)	К174АФ1 (п. 1, 2, 3, 4) К174ХА11 (п. 1, 2, 3, 4, 5)	К174ГЛ1 (п. 1, 2,) К174ГЛ2 (п. 1, 2)	Дискретные полупроводниковые приборы (транзисторы, тиристоры)

Структурная схема телевизионного приемника цветного изображения с указанием функций, выполняемых каждым узлом. Под перечнем функций указаны типы микросхем, применяемых в каждом конкретном узле

Список литературы

1. **ГОСТ 17021—75.** Микросхемы интегральные. Термины и определения.

2. **ОСТ 11.073.915—80.** Микросхемы интегральные. Классификация и система условных обозначений.

3. **ГОСТ 19480—74.** Микросхемы интегральные. Термины, определения и буквенные обозначения.

4. **ГОСТ 17467—79.** Микросхемы интегральные. Основные размеры.

5. **Борноволоков Э. П., Борисов В. Г., Казанский И. В.** // «Радио» — радиолюбителям: Сборник.— М.: Энергия, 1980.— 128 с. (Массовая радиобиблиотека; Вып. 1003).

6. **Интегральные** микросхемы серии К122 и К118 / С. Бать, В. Дубовис, Г. Зубарева, Л. Нечаев // Радио.— 1975.— № 7.— С. 55, 56.

7. **Аналоговые** и цифровые интегральные микросхемы: Справочное пособие / С. В. Якубовский, Н. А. Барканов, Л. И. Ниссельсон и др.; Под ред. С. В. Якубовского.— 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Радио и связь, 1984,— 432 с.

8. **Аналоговые** интегральные микросхемы: Справочник / Б. П. Кудряшов, Ю. В. Назаров, Б. В. Тарабрин, В. А. Ушибышев.— М.: Радио и связь, 1981.— 160 с.— (Массовая радиобиблиотека; Вып. 1033).

9. **Лукьянов Д.** Измерители уровня сигнала на ИС К157ДА1 // Радио.— 1985.— № 12.— С. 31—33.

10. **Интегральные** микросхемы для аппаратуры магнитной записи / В. Андрианов, Г. Апреленко, В. Курганский и др. // Радио.— 1981.— № 5—6.— С. 73—76.

11. **Морозов И.** Генераторы стирания — подмагничивания на операционном усилителе // Радио.— 1984.— № 6.— С. 36, 37.

12. **Лексины Валентин и Виктор.** Узлы сетевого магнитофона // Радио.— 1983.— № 12.— С. 43—45.

13. **Овечкин М.** Звуковой генератор // Радио.— 1982.— № 8.— С. 47, 48.

14. **Радиоежегодник-84** / Сост. А. В. Гороховский.— М.: ДОСААФ, 1984.— С. 51—53.

15. **Сухов Н.** Схемотехника японских кассетных магнитофонов. Радиоежегодник-85 / Сост. А. В. Гороховский.— М.: ДОСААФ, 1985.— С. 120.

16. **Петров К.** К157УЛ1: рекомендации по применению // Радио.— 1984.— № 7.— С. 43, 44.

17. **Все** о микросхеме К157ХП3 / В. В. Андрианов, Г. П. Апреленко, А. И. Рыбалко, О. Ф. Тагоня // Радио.— 1985.— № 11.— С. 33—36.

18. **Миронов А.** Низковольтные генераторы стабильного тока / В помощь радиолюбителю.— М.: ДОСААФ, 1986. Вып. 92.— С. 42—47.

19. **Микросхемы** в генераторах телевизионной развертки / С. Б. Яковлев, В. А. Скляр, В. С. Сусов.— М.: Радио и связь, 1985.— 88 с.

20. **Гадяцкий В.** Усилители ЗЧ для миниатюрных приемников // Радио.— 1985.— № 10.— С. 55.

21. **Юрьев Б. Б, Андреев И.** Применение микросхемы К174УН7 // Радио.— 1978.— № 7.— С. 47, 48.

22. **Назаров В.** КВ приемник на ИМС серии К174 // Радио.— 1981.— № 3.— С. 27—29.

23. **Г. Миль.** Модели с дистанционным управлением.— Л.: Судостроение, 1984.— 288 с.

24. **Бродский Ю.** «Селга-309» — супергетеродин на одной микросхеме // Радио.— 1986.— № 1.— С. 43—45.

25. **Универсальная** ИС ФАПЧ К174ХА12 / И. Ю. Бороненков, В. О. Колмаков, В. В. Милехин и др. // Электронная промышленность.— 1983.— Вып. 3 (120).— С. 47, 48.

26. **Интегральные** микросхемы серии К174: Каталог.— М.: ЦНИИ «Электроника», 1982, вып. 2 — 56 с.

27. **Бурмистров Ю., Шадров А.** Применение микросхемы К548УН1 // Радио.— 1981.— № 9.— С. 34, 35.

28. **Галченков Л.** Предусилитель-корректор на ИМС К548УН1 // Радио.— 1981.— № 5—6.— С. 45.

29. **Березнюк Н.** Усилитель воспроизведения на микросхеме К548УН1 // Радио.— 1984.— № 2.— С. 46.

30. **Боровик И.** Низковольтное питание ИС К548УН1 // Радио.— 1984.— № 3.— С. 31.

31. **Боровик И.** Простой усилитель звуковой частоты // Радио.— 1983.— № 8.— С. 41, 42.

32. **Солнцев Ю.** К548УН1 в усилителе записи кассетного магнитофона // Радио.— 1985.— № 12.— С. 33—36.

33. **Колмаков В. О., Бороненков И. Ю., Полятыкин П. П., Петрунин А. Н.** Универсальная ИС КР1005ХА8 в режиме ФАПЧ и «генератора функций» // Электронная техника. Сер. 10. Микроэлектронные устройства.— 1983.— Вып. 6 (42).— С. 21—26.

НОВАЧЕНКО ИГОРЬ ВИКТОРОВИЧ
ПЕТУХОВ ВЛАДИМИР МАТВЕЕВИЧ
БЛУДОВ ИВАН ПАВЛОВИЧ
ЮРОВСКИЙ АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧ

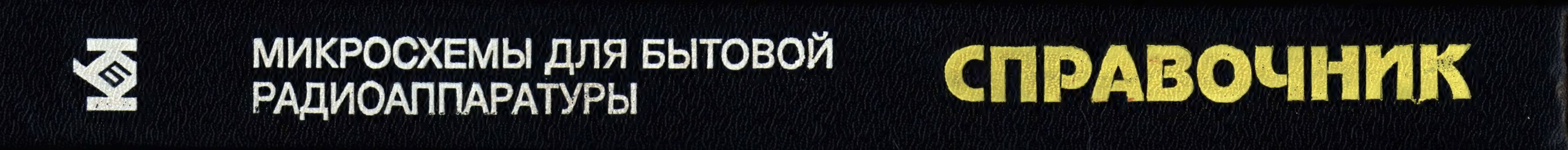
Справочник

Ответственный за выпуск *Халоян А.А.*
Технический редактор *Крылова Е.А.*

Лицензия № 063215 от 28 декабря 1993 г.

Сдано в набор 01.03.95. Подписано в печать 07.03.95.
Формат 70x100/16. Печать офсетная. Гарнитура «Таймс».
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 31,2. Усл. кр.-отт. 31,2.
Тираж 12 500. Усл. изд. л. 42,5. Заказ № 2873.
Издательская фирма «КУбК-а»
103051, Москва, 2-й Колобовский пер., 9/2.

АООТ «Тверской полиграфический комбинат»
170024, Россия, г.Тверь, пр. Ленина, д.5.



МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ БЫТОВОЙ
РАДИОАППАРАТУРЫ
СПРАВОЧНИК